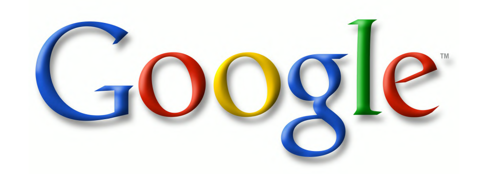
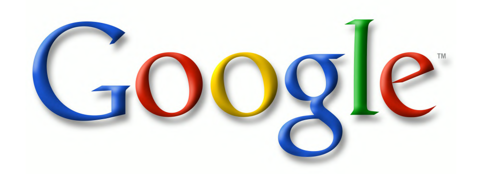
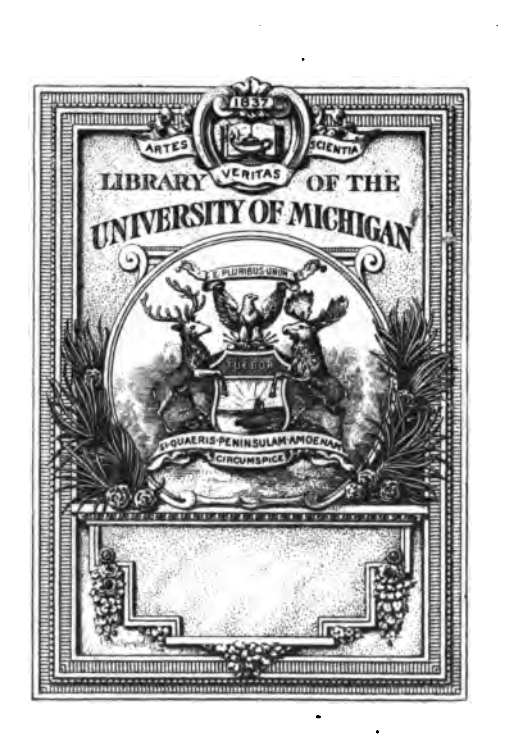



Google


A 3 9015 00380 535 8
University of Michigan – BUHR


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIER-CHEMIE.

JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE

ODER DER

PHYSIOLOGISCHEN UND PATHOLOGISCHEN CHEMIE

VON

PROF. DR. RICHARD MALY
IN GRAZ.

FÜNFZEHNTER BAND
ÜBER DAS JAHR 1885.

UNTER MITREDACTION VON

RUDOLF ANDREASCH,
PRIVATDOCENT IN GRAZ

UND MITWIRKUNG VON

Dr. R. H. CHITTENDFN, Prof. in New-Haven; Dr. MAX GRUBER, Univ.-Prof. in Graz; Dr. OLOF HAMMARSTEN, Univ.-Prof. in Upsala; Dr. ERW. HERTER, Univ.-Docent in Berlin; Dr. R. v. JAKSCH, Univ.-Docent in Wien; Dr. LEO LIEBERMANN, Prof. in Budapest; Prof. Dr. SOXHLET, Director der k. landw. Versuchsstation in München; Dr. B. J. STOKVIS, Univ.-Prof. in Amsterdam.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1886.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei.

SEINEM FREUNDE

DEM UNERMÜDLICHEN UND GEISTVOLLEN

FORSCHER

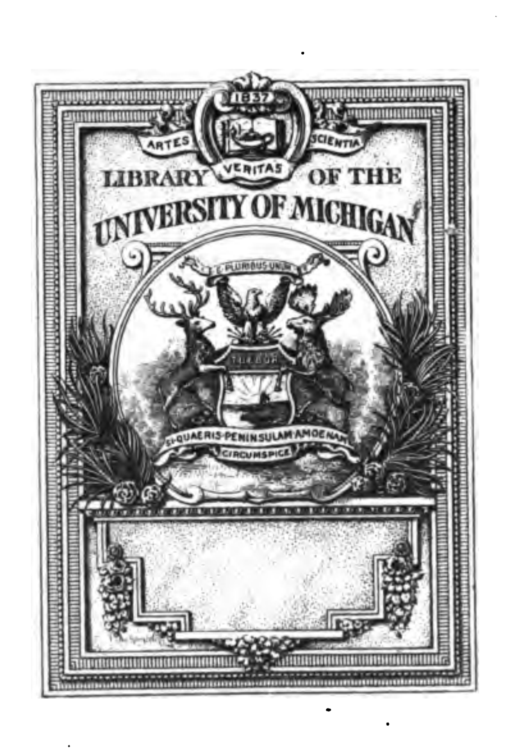
AUF DEM GEBIETE DER MEDICINISCHEN CHEMIE

HERRN PROFESSOR M. v. NENCKI

IN BERN

WIDMET DIESEN BAND DES JAHRESBERICHTES

R. Maly.



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE DER THIER-CHEMIE.

I. Eiweissstoffe und verwandte Körper.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Allgemeines.

*Eiweisskörper (Albuminstoffe, Blutbildner etc.) von E. Drechsel. Abhandlung aus Ladenburg's Handwörterbuch der Chemie 3, 534—589. (Sehr erwünschte Zusammenstellung, da seit v. Nencki's vortrefflicher Eiweissmonographie im Fehling'schen Handwörterbuche, die 1877 erschien, manches Neuere zusammenkam, das man nun hier nebst vollständigen Literaturangaben findet.) M.

1. A. Loewy, über den Einfluss der Temperatur auf die Filtration von Eiweisslösungen.

*A. Gautier, einige Beobachtungen über die Constitution der Eiweisskörper und ihre Umwandlung. Bullet. Paris 43, 596—602.

2. R. Maly, Untersuchungen über die Oxydation des Eiweisses mittelst Kaliumpermanganat.
3. O. Löw, über Eiweiss und die Oxydation desselben.
4. C. Fr. W. Krukenberg, die reduzirend wirkenden Atomgruppen in den Eiweissstoffen.
5. C. Fr. W. Krukenberg, Beziehungen der Eiweissstoffe zu den albuminoïden Substanzen und den Kohlehydraten.
6. C. Fr. W. Krukenberg, über das Zustandekommen der Eiweissreactionen.
7. N. Kowalewsky, essigsaures Uranoxyd, ein Reagens auf Albuminstoffe.
8. D. Axenfeld, über eine neue Eiweissreaction.
9. L. Liebermann und J. Toth, über die Einwirkung von Natronkalk auf Eiweisskörper.
10. O. Hammarsten, über den Gehalt des Caseïns an Schwefel und über die Bestimmung des Schwefels in Proteïnsubstanzen.

*O. Löw, über die Schwefelbestimmung in Proteïnsubstanzen. Pflüger's Archiv 36, 167—170. Es hatte O. Hammarsten [siehe

vorstehendes Referat] bei der vom Verf. empfohlenen Piria-Schiff'schen Methode häufig rasche Verbrennung und dadurch kleine Verluste beobachtet; nach Verf. lässt sich jede heftige, mit Verlust begleitete Reaction vermeiden, wenn man das Verbrennungsgemisch nur sehr locker in den Platintiegel einfüllt. Insbesondere empfiehlt sich das aus Bicarbonat dargestellte kohlensaure Natrium wegen seiner lockeren Beschaffenheit. Beim Fällen des Barytes hat man nicht allzu stark anzusäuern, weil sonst zuviel Baryumsulfat in Lösung bleibt.

Andreasch.

*O. Löw, über den mikrochemischen Nachweis von Eiweissstoffen. Bot. Ztg. 1884, No. 14.

*E. Grimaux, über das Verhalten von Leucin und Tyrosin zum Phosphoroxychlorid. Bullet. Paris 42, 545; referirt Chem. Centralbl. 16, 103. Leucin gibt bei Behandlung mit $POCl_3$ ein amorphes Product, das nach dem Auskochen mit Wasser, Lösen des Rückstandes in Lauge, Fällen durch Säure, Aufnehmen des Niederschlages in Ammoniak und Vertreiben des letzteren, einen colloïdalen Körper darstellt, dessen Lösung durch Kochsalz gefällt wird. Kupfersulfat und Kali gibt die Biuretreaction. Ein Gemenge von Leucin und Tyrosin in dieser Art behandelt, gibt eine colloïdale Lösung, die in Gegenwart von Salzen beim Erwärmen coagulirt, die Biuret-, Xanthoproteïn- und Millon'sche Reaction gibt und sich daher wie die eines wahren Eiweisskörpers verhält. Andreasch.

Einzelne Eiweisskörper.

11. V. Gautier, Reagens zur Unterscheidung von Eieralbumin und Serumalbumin.
12. H. Dillner, über die Globuline im Hühnereiweiss.

J. E. Johanssen, Verhalten des Serumalbumin zu Säuren und Neutralsalzen. Cap. V.

Eiweisskörper des Blutes, Cap. V; der Milch, Cap. VI; im Harn, Cap. VII und XVI.

Pepton und Propepton.

13. W. Kühne, Albumosen und Peptone.
14. F. Szymanski, Hemialbumose aus vegetabilischem Eiweiss.
15. F. Szymanski, zur Kenntniss des Malzpeptons.
16. W. Fischel, Vorkommen von Pepton in bebrüteten Hühnereiern.

W. Fischel, zur Kenntniss des in Uterus fibromen vorkommenden Peptons. Cap. XVI.

M. Miura, pathologischer Peptongehalt der Organe. Cap. XVI.

W. Fischel, Peptongehalt der Lochien. Cap. XVI.

J. Seegen, Umwandlung des Peptons durch die Leber. Cap. IX.

R. H. Chittenden und A. Lambert, postmortale Zuckerbildung in der Leber in Gegenwart von Pepton. Cap. IX.

Th. Chandelon, Beitrag zum Studium der Peptonisation. Cap. VIII.
S. Pollitzer, über den Nährwerth einiger Verdauungsproducte des Eiweisses, Cap. XV. Fleischpeptone, Cap. XV.
*Sidney H. Martin, die Natur des Papaïns und seine Wirkung auf pflanzliche Albuminstoffe. Cap. VIII.

Den Eiweissstoffen verwandte Körper.

17. J. Horbaczewski, über die durch Einwirkung von Salzsäure aus den Albuminoïden entstehenden Zersetzungsproducte.
18. O. Hammarsten, Studien über Mucin und mucinähnliche Substanzen.
19. W. F. Löbisch, über Mucin aus der Sehne des Rindes.
Fr. Emich, über das Verhalten der Gallensäuren zu Leim und Leimpepton. Cap. IX.
C. Fr. W. Krukenberg, über das Conchiolin. Cap. XIII.
H. Steinbrügge, über das Vorkommen von Keratin in der Säugethierschnecke. Cap. XII.

---

1. A. Loewy: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Filtration von Eiweisslösungen durch thierische Membranen [1]. Der Einfluss der Temperatur bei der Filtration von Eiweisslösungen ist von den meisten Forschern, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, ausser Acht gelassen worden, weshalb Verf. es unternahm, denselben einem eingehenderen Studium zu unterwerfen. Der vom Verf. benützte, von Dr. Herter construirte und im Originale abgebildete Apparat besteht im Wesentlichen aus einem oben und unten offenen Glasgefässe, dessen weitere, untere Oeffnung mit der Filtrationsmembran (Schweinsblase) verbunden ist. Der dreifach durchbohrte Kautschukstöpsel trägt in einer Oeffnung ein Thermometer, in der zweiten eine bis zum Boden gehende Glasröhre, welche zu dem höher stehenden Reservoir führt, in der dritten Oeffnung endlich eine rechtwinklig gebogene, mit Schlauch und Quetschhahn versehene Röhre, die unter dem Stöpsel endet und welche ein schnelles und völlig luftleeres Füllen des Apparates zulässt. Die Filtrationszelle sitzt auf einem Glastrichter, der seinerseits mit dem Wägefläschchen in Verbindung steht; dieser ganze Apparat befindet sich in einem durch einen Deckel verschlossenen Glasgefässe, das fast voll-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 537—561. Aus dem Laboratorium von Dr. E. Herter in Berlin. Die Arbeit ist auch als Inaug.-Dissert. Berlin 1885 erschienen.

ständig von dem erwärmten Wasser umgeben ist. Bei dem höher stehenden, ebenfalls durch einen Wassermantel zu erwärmenden Reservoir ist die Einrichtung getroffen, dass die Oberfläche der Flüssigkeit stets gleich hoch steht, wodurch für alle Versuche eine constante Druckhöhe von 84,3 Cm. erreicht wurde. Die Fläche der filtrirenden Membran betrug 41,85 Qcm., die Temperaturdifferenz in Zelle und Reservoir schwankte höchstens um 1—2° C. Um die Verdunstung des Filtrates auszuschliessen, wurde das die Filtrationszelle aufnehmende Glasgefäss innen mit nassem Filtrirpapier ausgelegt. Das aufgesammelte Filtrat wurde sofort in demselben Gefässe gewogen, in einen Porzellantiegel gebracht, zur Trockne verdampft, der Rückstand bei 120° getrocknet, verkohlt, die Kohle mit Wasser ausgezogen, die Lösung nach vollständiger Veraschung der Kohle in demselben Tiegel verdampft und so organische und anorganische Substanz des Filtrates bestimmt. — Von den verschiedenen Versuchen des Verf.'s mit Serum und Eiweiss sei z. B. Versuch 9 herausgehoben. Filtrationsflüssigkeit: Eiereiweiss mit 2,305 % Gesammtrückstand; organ. 2,190 %; anorgan. 0,105 %.

	Temperatur.	Dauer. Min.	Filtratmenge.	Wassermenge.	Fester Rückstand.	Organisch.	Anorganisch.
a	15°	25	4,0025	3,9325	0,07	0,058	0,012
b	25°	25	4,914	4,817	0,097	0,092	0,005
c	25°	25	4,5275	4,4345	0,093	0,085	0,008
d	32,5°	25	5,1395	5,0380	0,1015	0,095	0,0065

Aus seinen Versuchen zieht Verf. folgende Schlüsse: 1) Die Filtratmenge nimmt bei höherer Temperatur zu, und zwar um so mehr, je mehr die Temperatur gesteigert wird. 2) Die Gesammtrückstände sind in ihren absoluten Mengen bei höherer Temperatur vermehrt, und auch hier ist die Zunahme um so grösser, je grösser die Temperaturdifferenzen sind. In der Mehrzahl der Fälle, nämlich in 9 von 11, waren auch die relativen Mengenverhältnisse bei höherer Temperatur grössere. 3) Die absoluten Werthe der organischen Bestandtheile zeigen einer grösseren oder geringeren Temperaturzunahme entsprechend eine mehr oder weniger bedeutende Steigerung. Die procentischen, relativen Werthe sind bei erhöhter Temperatur gleichfalls in den meisten Fällen vermehrt. 4) Auch die anorganischen

Substanzen scheinen, was die absolute Menge betrifft, bei höherer Temperatur in stärkerem Maasse zu filtriren, jedenfalls hat aber eine Temperatursteigerung auf sie geringeren Einfluss, als auf die organischen Substanzen; denn die procentischen Mengen sind in der Mehrzahl der Fälle bei höherer Temperatur vermindert. — An diese Resultate knüpft Verf. einige Bemerkungen in Bezug auf die Albuminurie im Fieber, die sogen. „febrile Albuminurie". Wenn auch im normalen Zustande das Filtrat, das in die Harncanälchen übergeht, ein fast eiweissfreies ist, so wenig Eiweiss enthält, dass dies mittelst der gewöhnlichen Reactionen nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden kann, so ist doch ein vermehrter Uebertritt von Eiweiss in den Harn unter pathologischen Veränderungen ein überaus häufiger, von jenen Fällen ganz abgesehen, in denen sich nachweisbare Veränderungen des Nierenparenchyms vorfinden. Verschiedene ätiologische Momente sind in ihrer Antheilnahme an der Hervorrufung dieses Vorganges mehr oder minder festgestellt, wie z. B. der vermehrte Blutdruck etc.; in letzter Zeit hat Senator auf eine physikalische Veränderung des Blutes hingewiesen, welche vielleicht die Eiweisstranssudation abnormer Weise zur Albuminurie steigern könnte, es ist dies die Zunahme der Temperatur. Die Versuche des Verf.'s haben eine absolute Zunahme des Filtrates an Eiweiss in allen und eine Steigerung des procentischen Gehaltes daran in den meisten Fällen ergeben, allein dabei ist doch zu bedenken, dass diese Versuche überhaupt nicht unmittelbar mit den physiologischen Vorgängen verglichen werden können, da sie ja an todten Membranen angestellt wurden und auffallende Ausschläge nur bei Temperaturdifferenzen erhalten worden sind, wie sie in der Oeconomie des thierischen Organismus dauernd überhaupt nicht vorkommen; dagegen war bei solchen Temperaturunterschieden, um welche es sich in fieberhaften Zuständen handeln könnte, d. i. von 37—42°, doch nur verhältnissmässig geringe Substanzzunahme zu constatiren. Verf. spricht sich also mit Reserve dahin aus, dass seine Versuche doch eher für als gegen die Annahme zeigen, dass die fieberhaft erhöhte Temperatur die Filtrirbarkeit des Eiweisses befördert; da ausserdem in Folge gesteigerter Wasserverdunstung von der Haut der Urin im Fieber concentrirter wird, so kann möglicherweise dadurch der relative Eiweissgehalt des Filtrates noch mehr steigen.

Andreasch.

2. **Richard Maly: Untersuchungen über die Oxydation des Eiweisses mittelst Kaliumpermanganat**[1]. Während unter den Untersuchungen, welche über die Zerspaltung des Eiweisses ausgeführt worden sind, immerhin noch einige auf die Einwirkung von Säuren, Alkalien, Halogene, sowie Fermente entfallen, ist die Anzahl jener Untersuchungen eine ganz kleine, bei welchen das einwirkende Agens ein directes Oxydationsmittel ist, und auch diese Arbeiten sind meistentheils der früheren Zeit angehörig. Das Kaliumpermanganat ist das erste Mal als Oxydationsreagens auf Eiweiss von Béchamp angewandt worden. Derselbe hat seine Beobachtungen in einer Strassburger These vom Jahre 1856, ferner in den Annal. de Chim. et de Phys. **57**, 291, endlich in den Compt. rend. **70**, 866 und **73**, 1323 beschrieben; er verfolgte die Idee, die Zerfallproducte des Eiweisses, wie sie im thierischen Organismus sich bilden, speciell den Harnstoff durch künstliche Eiweissoxydation herzustellen, ein Resultat, das erhalten zu haben er mehrfach behauptete. Dem gegenüber steht aber eine Reihe von völlig abweichenden Resultaten; Städeler [Erdm. Journ. **72**, 251], dann Löw [Journ. f. prakt. Chemie N. F. **2**, 289] und endlich Tappeiner [J. Th. **1**, 11] konnten Béchamp's Angaben nicht bestätigen, und Lossen [J. Th. **10**, 115] fand ebenfalls keinen Harnstoff, sondern nur eine kleine Menge Guanidin. Das von Béchamp gesuchte specielle Ziel wurde also nicht erreicht; dafür finden sich in den Arbeiten der Genannten Andeutungen über eine Substanz, die als erstes Oxydationsproduct des Eiweisses entstehen soll, unlöslich in Wasser ist und noch theilweise eiweissähnliche Eigenschaften besitzt. Vor wenigen Jahren ist Brücke [J. Th. **11**, 2] auf diese vergessene Substanz selbstständig wieder zurückgekommen, hat sie qualitativ untersucht, als eine „stickstoff- und schwefelhaltige unkrystallisirbare Säure“ bezeichnet, gleichzeitig aber auch auf eine weitere Untersuchung verzichtet. Diese Säure wird so dargestellt, dass man Hühnereiweiss mit Kaliumpermanganat stehen lässt, nach völliger Reduction vom schwarzen Manganschlamm filtrirt und das farblose Filtrat mit Säure zersetzt, wobei die Säure als weisser, thonerdeähnlicher Niederschlag ausfällt. Die vorliegenden Untersuchungen knüpfen an die Beobachtungen von Brücke an. — Zunächst war zu

[1]) Sitzungsber. der k. Acad. der Wissensch. Wien, II. Abth., Februar-Heft 1885; und Monatsh. f. Chemie 1885, **6**, 107—156.

untersuchen, ob blos Hühnereiweiss oder ob auch andere Eiweissstoffe die Brücke'sche Säure geben. Es wurden daher die wichtigeren Eiweissrepräsentanten der Reihe nach mit Kaliumpermanganat behandelt. Dabei zeigte sich, dass sowohl Eier- als Serumalbumin, dann Fibrin, Caseïn, Kleber und Conglutin die Säure geben, und dass es gleichgiltig ist, ob die beiden Albumine im flüssigen oder im coagulirten Zustande zur Anwendung kommen. Hingegen gaben weder Pepton noch Propepton die neue fällbare Säure. — Eine zweite Vorversuchsreihe bezog sich auf den Einfluss steigender Mengen von Kaliumpermanganat, um festzustellen, wie weit die Bildung der unlöslichen neuen Säure dadurch beeinflusst wird, und bei welchem Verhältnisse die Ausbeute sich am günstigsten gestaltet. In zwei Tabellen sind die einzelnen Versuche zusammengestellt; das Eiweiss ist dabei als trockenes Präparat angewandt worden. Es ergab sich Folgendes: bei Einwirkung von geringeren Mengen Permanganat, etwa 30—40% vom trockenen Eiweiss, scheidet sich der gebildete Braunstein gar nicht ab. Bei etwa 50% Permanganat ist ein klares Filtrat erhältlich und das ursprüngliche Eiweiss bis auf Spuren verschwunden. Von da an sind in der Oxydation zwei gut erkennbare Stadien zu unterscheiden, die durch die Natur der dabei gebildeten Producte und die Leichtigkeit des Ablaufes verschieden sind. Bei Mengen von 50—100% Kaliummanganat (vom Eiweiss) tritt in 2—3 Tagen bei gewöhnlicher Temperatur Reduction ein und in diesem Stadium ist eine grosse Menge der Brücke'schen Säure gebildet. Wird noch mehr Permanganat, etwa 140%, hinzugefügt, so findet nur mehr sehr langsam (binnen Wochen) Reduction statt, die Brücke'sche Säure ist verschwunden und statt ihr eine lösliche, unfällbare Säure im Filtrate vom Braunstein enthalten. Uebrigens entsteht auch neben der fällbaren Säure immer eine gewisse Menge einer löslichen Säure, so dass die Untersuchung sich bezieht: 1) auf die ausfällbare Säure; 2) auf das weitere Oxydationsproduct derselben, und 3) auf die neben der fällbaren Säure entstehenden Körper. Ausführliche Untersuchungen wurden nur über die fällbare Säure angestellt, welche als Oxyprotsulfonsäure bezeichnet wird, ein Name, den die weiteren Ausführungen rechtfertigen werden. — Darstellung und Eigenschaften der Oxyprotsulfonsäure. Es diente dazu meist käufliches trockenes Eiereiweiss; 300 Grm. davon wurden in einer

7—8 Liter fassenden Flasche in Wasser gelöst, mit der Lösung von 160—180 Grm. Permanganat versetzt, und unter öfterem Schütteln stehen gelassen. Bald wird das Ganze zu einem schwarzen Galletteklumpen von verjüngter Flaschengestalt, der sich später wieder verflüssigt. Nach 2—3 Tagen steht eine farblose Flüssigkeit über dem Braunsteinschlamm; man filtrirt durch leinene Spitzbeutel, wäscht und fällt aus den vereinigten Filtraten mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure die Oxyprotsulfonsäure aus, die man als einen voluminösen, weissen, thonerdeähnlichen Niederschlag erhält, der sich gut absetzt, unschwer durch Decantation und später auf grossen Filzfiltern auswaschen lässt, und dann auf flachen Schalen ausgebreitet bei gelinder Wärme getrocknet wird. Dabei schrumpft er stark zu einer weissgelben, zerbröckelnden, spröden, dextrinähnlichen Masse, die sich leicht zerreiben lässt. Gut ausgewaschen ist darin nur eine Spur, oft gar keine Asche mehr enthalten. — Die Oxyprotsulfonsäure ist in reinem Wasser fast unlöslich; ein Theil Säure braucht nämlich 17,242 Theile Wasser zur Lösung. Das Filtrat der Oxyprotsulfonsäure ist daher durch kein Reagens mehr fällbar, gibt aber noch spurenweise die Biuretreaction. In concentrirten Mineralsäuren ist der Körper, wie schon Brücke gefunden hat, leicht löslich; durch Wasser kann daraus die Säure wieder unverändert ausgefällt werden. Die alkalischen Mittel lösen sämmtlich die Oxyprotsulfonsäure auf (so Kali-Natronwasser, Ammoniak, Alkalicarbonate, Kalk- und Barytwasser). Vertheilt man die Oxyprotsulfonsäure in Wasser und setzt eines der genannten Reagentien hinzu, bis klare Lösung eingetreten, so reagirt die erhaltene Flüssigkeit stark sauer, enthält also ein sauer reagirendes, lösliches Salz; um neutrale Lösung zu erhalten, muss dann vom alkalischen Mittel noch eine beträchtliche Menge hinzugefügt werden. Daher kann man auch umgekehrt zu einer neutralen oder alkalischen Lösung eine solche Menge Essig- oder Mineralsäure setzen, dass schon stark saure Reaction eingetreten, ohne dass es zu einer Fällung kommt, die erst auf Zusatz überschüssiger Säure erscheint. Noch eine andere Eigenthümlichkeit der Oxyprotsulfonsäure ist hier hervorzuheben, die ebenfalls auf der besonderen Neigung, saure, lösliche Salze zu bilden, beruht. Die Oxyprotsulfonsäure ist nämlich auch in den Lösungen neutraler (organischer) Salze löslich, besonders leicht im frisch gefällten, flockigen Zustande. So nimmt z. B. gelöstes, essigsaures

Natron augenblicklich die flockig gefällte Säure in reichlicher Menge unter Bildung einer sehr stark sauren Lösung auf. Der Vorgang beruht natürlich darauf, dass die Oxyprotsulfonsäure dem Natriumacetat etwas Alkali entzieht, in Folge dessen sich in der Lösung zwei saure Salze, das saure essigsaure Natron und ein saures oxyprotsulfonsaures Natron befinden. Zusatz von Mineralsäuren oder freier Essigsäure bewirkt in der sauren Lösung dann Ausscheidung der freien Säure. Eine grosse Anzahl organisch-saurer Alkalien verhielt sich dem Natriumacetat ganz gleich. — Fractionirung und Zusammensetzung. Um bei der vollkommen unkrystallisirbaren Natur der Oxyprotsulfonsäure ihre Zusammensetzung und einheitliche Natur festzustellen, mussten zahlreiche Analysen an einzelnen Fractionen ausgeführt werden. Die Fractionen wurden so gemacht, dass mit Salz- oder Schwefelsäure in zwei oder drei aufeinanderfolgenden Portionen gefällt wurde. Dabei rührte das Material theils von der Verarbeitung von Eiereiweiss, theils von Serumeiweiss her, theils von flüssigem, theils von geronnenem Eiweiss. Im Ganzen sind neun Verbrennungen mit sehr gut zusammenstimmendem Resultate ausgeführt worden, welche zeigen, dass die Oxyprotsulfonsäure ein völlig einheitlicher Körper ist. Das Mittel aller Analysen ergab:

C	51,21 %
H	6,89 »
N	14,59 »
S	1,77 »
O	25,54 »

Diese Zahlen erinnern noch sehr an jene für das Eiweiss; Verf. hat aus allen älteren Analysen ein Mittel für Eiweiss des Vergleiches halber gerechnet; er fand C 52,98; H 7,09; N 15,70; S 1,82 und O 22,41. Mithin enthält die Oxyprotsulfonsäure um 3,13 % Sauerstoff mehr als ihre Muttersubstanz, das Eiweiss; sonst aber die Elemente in einem ähnlichen Verhältnisse. Da ferner der Schwefel kaum vermindert ist, folgt, dass man es mit keinem Spaltungsproduct, sondern mit einem Oxydationsproduct des Eiweisses zu thun hat. Das Atomenverhältniss von S:O ist in der Oxyprotsulfonsäure wie 1:28,8, in dem Eiweiss wie 1:24,6, d. h. auf jene Menge Eiweiss, welche ein Atom Schwefel enthält, sind in runder Zahl vier Atome Sauerstoff eingetreten. Man kann ferner auch darüber etwas aussagen, wo im Eiweiss der Angriffspunkt

für den Sauerstoff war. Die Oxyprotsulfonsäure gibt, mit Kali und Bleiacetat gekocht, keine Spur von Schwefelblei mehr, das sich aus Eiweiss so leicht bildet, daher darin der Schwefel im oxydirten Zustande enthalten sein muss: die bleischwärzende Schwefelgruppe — SH ist in die der Sulfonsäure — SO_2OH übergegangen. Damit sind drei Atome Sauerstoff von den eingetretenen vier untergebracht und der Name Oxyprotsulfonsäure gerechtfertigt. Abgesehen von schon Vorgebrachtem stimmt zum Charakter der neuen Säure als Sulfonsäure vor allem ihre ausserordentliche Beständigkeit; man kann sie mit Wasser, mit Säuren kochen, ja damit in's Rohr einschliessen, ohne dass sich Schwefelsäure abspalten würde. Ein so fest gebundener oxydirter Schwefel kann nur der Sulfonsäuregruppe angehören. — Salze der Oxyprotsulfonsäure. Davon sind die der Alkali- und Erdmetalle leicht löslich und zu amorphen Massen eintrocknend. Das Silbersalz ist lichtempfindlich. Untersucht wurden Barynm-, Kupfer- und Natriumsalz. Das Barynmsalz, aus der wässerigen Lösung mit Alcohol gefällt, enthielt im Mittel von sieben Bestimmungen 11,73 % Ba. Das Kupfersalz ist ein blaugrüner, in Ammoniak mit blauer, in Laugen mit prächtig violetter Farbe löslicher Niederschlag, der zu einer dunkelgrünen Masse eintrocknet und 5,46 % Cu enthält. Die Zusammensetzung des Natronsalzes wurde auf titrimetrischem Wege festgestellt, indem eine bei 105° getrocknete Portion der Säure in Lauge gelöst, mit der dieser Lauge äquivalenten Menge Mineralsäure wieder gefällt, und nun dadurch in den flockigen Zustand gebracht, neuerdings mit so viel Lauge versetzt wurde, dass genau neutrale Lösung eintrat. Ueber die Berechnung darüber ist das Original einzusehen. Das Resultat ergab im Mittel von drei Versuchen einen Gehalt von 4,08 % Na für das oxyprotsulfonsaure Natrium, womit auch die obigen, auf gewichtsanalytischem Wege gefundenen Procentzahlen für Baryum und Kupfer gut stimmen. — Verdauung der Oxyprotsulfonsäure. Diese Säure ist noch einer typischen Verdauung unter dem Einflusse von Pepsin fähig und zeigt sich dadurch als ein dem intacten Eiweiss noch sehr nahe stehender Körper. Vertheilt man sie im frischgefällten Zustande in verdünnter Salz-, Schwefel- oder Phosphorsäure, stellt in's Verdauungsbad und fügt Pepsin hinzu, während eine zweite Probe ohne Pepsin zur Controlle daneben gestellt wird, so sieht man bald die erste Probe bis zur Opalescenz klar werden und nur einige Flocken bleiben ungelöst. Der Versuch gleicht in Zeit und Erscheinung dem einer Eiweissverdauung.

Nur kann man hier auch ohne Zusatz einer Verdauungssäure verdauen, wenngleich etwas langsamer; also mit Pepsin allein. Der Vorgang ist dann gleichsam eine Selbstverdauung der Oxyprotsulfonsäure, die gewissermassen gleichzeitig Eiweiss und durch die eine Seitenkette ihres Moleküls auch Säure ist. Daraus folgt ferner, dass die Gruppe, welche im Eiweiss durch den Pepsincontact die Löslichmachung des ganzen Moleküls bewirkt, in der Oxyprotsulfonsäure noch ungeändert vorhanden ist. Damit steht in begreiflichem Einklange, dass die Peptone keine Oxyprotsulfonsäure mehr geben können. Das Verdauungsproduct ist noch nicht untersucht worden, es wird vielleicht als eine „Oxypeptonsulfonsäure" zu bezeichnen sein. — Spaltung durch Baryt bei Ueberdruck. Aehnlich wie Schützenberger [J. Th. 5, 299] Eiweiss mit Baryt zerspalten hat, wurde vom Verf. mit der Oxyprotsulfonsäure verfahren, indem diese in einem gasdicht verschraubbaren, schmiedeeisernen Rohre mit überschüssigem Aetzbaryt 5 Tage lang auf Temperatur von 140—170° C. erhitzt wurde. Nun waren die intermediär gebildeten peptonartigen (beim Abdunsten Häute gebenden) Substanzen verschwunden und nur einfachere Körper vorhanden. Der ganze Röhreninhalt wurde destillirt, wobei neben Ammoniak etwas Pyrrol überging; der Destillationsrückstand wurde filtrirt; kohlensaurer, oxalsaurer und schwefligsaurer Baryt (letzterer aus der Sulfonsäuregruppe) blieben am Filter. Im Filtrate war die Hauptmasse der Zersetzungsproducte, unter denen Essigsäure, viel Leucin aber kein Tyrosin gefunden wurde. — Bei einem anderen vergleichenden Versuche wurde die Kalischmelze angewandt, einerseits auf Eiweiss, andererseits auf die Oxyprotsulfonsäure; bezüglich des Eiweisses waren hier besonders die Erfahrungen von Nencki maassgebend, doch wurde der Versuch neu angestellt und dabei ausser den schon bekannten Zersetzungsproducten: Indol, Skatol, Phenol, Ameisensäure, Propionsäure und Oxalsäure auch noch Paraoxybenzoësäure gefunden. Der analoge Kalischmelzversuch mit Oxyprotsulfonsäure gab etwas Schwefeldioxyd, dann die Säuren der Fettsäurereihe und Oxalsäurereihe, aber keinen aromatischen Körper, also weder Phenol, Indol, Skatol noch Paraoxybenzoësäure. — Im gewissen Sinne ähnlich verlief ein vergleichender Fäulnissversuch mit beiden Körpern. Die Fäulniss war durch fauliges Ochsenpankreas eingeleitet und dauerte 2 Wochen. Im Destillat der Fäulnissmasse des Eiweisses waren mit Millon's Reagens und mit

Bromwasser intensive Reactionen auf Phenol, mit salpetriger Salpetersäure starke Reaction auf Indol zu erhalten; in der Fäulnissmasse der Oxyprotsulfonsäure fehlte beides. — Die aromatische Gruppe in der Oxyprotsulfonsäure. Nach dem Vorhergehenden hätte man erwarten sollen, dass eine aromatische Gruppe gar nicht mehr vorhanden sei. Eine Erklärung schien zuerst durch die Erfahrungen von O. Nasse [J. Th. 9, 2] gegeben, nach welchen nur die monohydroxylirten Benzolderivate eine Rothfärbung mit Millon'schem Reagens geben. Eiweiss gibt bekanntlich die Reaction, ebenso dessen Zersetzungsproducte: Phenol und Paraoxybenzoësäure. Wenn nun im Eiweiss die aromatische Gruppe durch Oxydation dihydroxylirt worden wäre, so würde der Ausfall von Phenol und Paroxybenzoësäure unter den Zersetzungsproducten begreiflich sein, es müssten dann Dihydroxylderivate auftreten. Davon war nichts zu finden. Vielmehr ergab sich, dass die aromatische Gruppe in ganz anderer Weise austritt: sie entweicht in Form von Benzol, wenn man die Oxyprotsulfonsäure mit Aetzalkalien schmilzt, und wurde im aufgefangenen Destillate als Mirbanöl nachgewiesen. Andererseits erhält man die aromatische Gruppe in Gestalt von Benzoësäure, wenn man die Oxyprotsulfonsäure mit Chromsäuregemisch kocht und die Flüssigkeit dann mit Aether ausschüttelt. — Das Auffallende ist dabei nur, dass hier ein nicht oxydirter Körper bei der Zersetzung Oxybenzolderivate (Phenol und Paraoxybenzoësäure) liefert, während derselbe Körper im oxydirten Zustande nur Benzolderivate (Benzol und Benzoësäure) gibt. Die Erklärung findet der Autor darin, dass bei der Bildung der Oxyprotsulfonsäure der Angriff der Oxydation jenes Kohlenstoffatom ist, welches die aromatische Gruppe mit dem übrigen Eiweissrest verbindet. — Denkt man sich die aromatische Gruppe im Eiweiss mit der Fettkörpergruppe verbunden, so kann dies kaum anders sein als:

$$\begin{array}{ccc} \ldots\ldots CH_2 - CH_2 - CH_2 - & C_6H_4 & - C_2H_3NH_2COOH \\ \text{Fettkörper} & \text{Benzolkern} & \text{Tyrosinkette} \end{array}$$

wobei die drei links vom Benzolkern gelegenen C Atome den Anfang der Fettkörperreihe darstellen. Wird das Eiweiss durch Alkalien oder Säuren gespalten, so löst sich der Benzolkern unter Aufnahme von Hydroxyl als Hydroxylderivat (Tyrosin, Paraoxybenzoësäure oder Phenol) ab:

$$\begin{array}{r:l} H & OH \\ | & | \\ \ldots\ldots CH_2 - CH_2 - CH_2 & C_6H_4 - [C_2H_3NH_2] - COOH \end{array}$$

während die Fettreihe sich mit einem Methyl schliesst. In der Oxyprotsulfonsäure aber ist das dem C_6H_4 zunächst liegende CH_2 zu CO oxydirt und wenn Spaltung durch Hydratation eintritt, so reisst zwar die aromatische Gruppe an derselben Stelle ab, aber das OH geht zum CO und man erhält Phenylamidopropionsäure beziehungsweise Benzoësäure und beim Glühen mit Alkalien Benzol:

$$\ldots\ldots CH_2 - CH_2 - \overset{OH}{\overset{|}{CO}} \;\vdots\; \overset{H}{\overset{|}{C_6H_4}} - [C_2H_3NH_2]COOH.$$

Diese Ueberlegungen erklären den Unterschied in den Zersetzungsproducten zwischen dem Eiweiss und der Oxyprotsulfonsäure; sie sind auch im Einklang mit den Resultaten der Elementaranalyse, denn es deckt sich damit genau der gefundene Sauerstoffgehalt. Von den vier aufgenommenen Atomen Sauerstoff sind drei zur Sulfonsäuregruppe verbraucht worden, der vierte hat die erörterte Stellung. — Als wahrscheinlich für eine künftige Constitution des Eiweisses wird noch bemerkt: 1) Man hat nur eine aromatische Gruppe im Eiweiss anzunehmen; denn mit jener Aenderung, welche den Tyrosinausfall bewirkt, fehlen auch Phenol und Indol vollständig; 2) auf ein Atom Schwefel im Eiweiss kommt einmal die aromatische Gruppe. — Den Schluss der Untersuchungen machen noch Angaben und Analysen von den Körpern, die neben der Oxyprotsulfonsäure und dann bei weiterer Oxydation der letzteren erhalten werden. Daraus sei nur hervorgehoben, dass das, was man bisher in der Eiweisschemie lebhaft vermisste, in der vorsichtig gesteigerten Einwirkung des Kaliumpermanganates gefunden zu sein scheint, nämlich ein stufenweiser Abbau des Eiweissmoleküles. Doch sind Untersuchungen darüber noch nicht zum Abschlusse gelangt.

3. **Oscar Löw (München): Ueber Eiweiss und die Oxydation desselben**[1]. Verf. macht zunächst interessante allgemeine Bemerkungen über die Constitution des Albumins, d. h. darüber, was man über die Stellung einzelner Atome oder bestimmter Gruppen innerhalb des Eiweisses vermuthen kann. Der schwefelhaltige Atomcomplex ist noch unbekannt, seine Abspaltung nie gelungen. Seit Liebig

[1]) Journ. f. prakt. Chemie N. F. 31, 129—154.

gilt es noch als Dogma, dass es unmöglich sei, das Eiweiss zu entschwefeln, ohne einen gänzlichen Zerfall des Moleküls herbeizuführen; andererseits ist nach Nencki das Eiweiss mancher Spaltpilze schwefelfrei. Durch Behandlung mit $KMnO_4$ wird der Schwefel im Eiweiss sehr leicht oxydirt [siehe auch Maly vorher pag. 6]; eine Abspaltung von Schwefelsäure jedoch findet erst statt, wenn jenes Oxydationsmittel in mehr als der dreifachen Menge vom Albumin angewandt wird. Der Stickstoff wird durch Kochen von Albumin mit Lauge zu höchstens $^1/_9$ als NH_3 ausgetrieben, mit Baryt bei Ueberdruck zu $^1/_5$; diesen Theil hat man als Amiden angehörig betrachtet [Löw, J. Th. 13, 25]. Aus Pepton entweicht bei der Behandlung mit salpetriger Säure höchstens $^1/_3$ des vorhandenen Stickstoffes. Die sogen. Biuretreaction beruht jedenfalls auf einer stickstoffhaltigen Atomgruppirung, doch ist sie auch dem Asparaginsäureanhydrid [J. Th. 11, 3] und einigen Derivaten des Glycocolläthers eigenthümlich. Bei der Zersetzung der Eiweisskörper durch Säuren geht die, die Biuretreaction gebende Atomgruppirung bald verloren, während sie eine grosse Beständigkeit bei der Oxydation mit Permanganat zeigt. Der Sauerstoff ist wahrscheinlich zum grössten Theil in Form von Hydroxylen enthalten, wofür die Bildung von Kohlehydraten in der Leber zu sprechen scheint. In Form von Aldehyd- oder Ketongruppen ist der Sauerstoff nicht vorhanden, insoferne wenigstens selbst nach wochenlanger Berührung von Eiweiss mit alkalischer oder saurer Hydroxylaminlösung Eiweiss und Pepton unverändert bleiben. Auch wird alkalische Silberlösung nicht im mindesten reducirt. Die von Petri gefundene Färbung mit alkalischer Diazobenzolsulfonsäure kann nicht als bezeichnend für Aldehyde angesehen werden. Eine andere Frage ist die nach der Existenz von Benzolkernen im Eiweiss; es wird vielfach die Existenz von zwei Kernen, einem hydroxylirten und einem nicht hydroxylirten angenommen, wegen der wechselnden Zersetzungsproducte. Verf. meint, man müsse berücksichtigen, dass stark ungesättigte Ketten leicht zur Ringbildung geneigt sind, und er ist der Ansicht, dass beide Benzolkerne sehr weit vorgebildet seien, und schon ein kleiner Anstoss genüge, sie fertig zu bilden und aus dem Molekül loszulösen, dass aber wieder bei anderen Einflüssen die Bildung der Ringe verhütet werden könne. Das Vorgebildetsein des hydroxylirten Benzols im Eiweiss wird aus der Millon'schen Reaction geschlossen, da aber die saure Mischung stark gekocht werden muss, so ist auch hier Vorsicht in der Schlussfolgerung

nöthig. Es ist eine der ersten Wirkungen des Kaliumpermanganates auf Eiweiss, dass die Millon'sche Reaction zu Verlust geht. [Vergl. Maly vorher.] Was die Existenz der doppelten Bindungen betrifft, so bemerkt L., dass nascirender Wasserstoff keine Veränderung bewirkt, dass aber Brom vom Albumin gebunden werde, unter Bildung einer halbflüssigen, gelben Masse, die nach anhaltendem Auswaschen noch 24 % Brom enthält. Dieses Bromalbumin spaltet seinen Schwefel nicht mehr mit Alkali ab, gibt Millon's Reaction nicht mehr, wohl aber noch die Biuretreaction; bei anhaltendem Kochen mit Säuren wird daraus noch Leucin, aber kein Tyrosin mehr erhalten. Interesse knüpft sich besonders an den Leucin liefernden Complex im Eiweiss, weil Leucin das Hauptzersetzungsproduct von Eiweiss ist. Es soll darin vorgebildet sein; aber Verf. erhielt beim monatelangen Zusammenstehen (ohne Wärme) von Eiweiss und Schwefelsäure nur Peptonisirung, keine Spaltung. Bei Präexistenz des Leucincomplexes liesse sich erwarten, dass Permanganat aus Eiweiss auch Baldriansäure erzeuge, was ebenfalls nicht der Fall ist. — Verf. wendet sich dann zu Untersuchungen über die Oxydation von Eiweiss mit Kaliumpermanganat unter Berücksichtigung der bisherigen älteren Versuche, von denen ausser den im vorstehenden Referate genannten noch Subbotin [Chem. Centralbl. 1865, pag. 593] und Pott [Journ. f. prakt. Chemie [2] 5 u. 6] zu nennen sind. Der erste eigene Versuch [1]) des Verf.'s beschäftigte sich mit der Frage, ob Benzoësäure auch bei gewöhnlicher Temperatur, bei grosser Verdünnung und Vermeidung saurer oder alkalischer Reaction entsteht; 50 Grm. trockenes Hühnereiweiss, 100 Grm. $KMnO_4$ und 3 Liter Wasser wurden 6 Tage bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen. Das klare Filtrat, mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt, gab an diesen Benzoësäure ab, deren Menge 1,6% vom Albumingewichte betrug. Bei einem nächsten Versuche betrug die Permanganatmenge nur halb so viel; das Filtrat vom Braunstein wurde mit Schwefelsäure versetzt, vom Niederschlage [Oxyprotsulfonsäure Ref.] filtrirt, das Filtrat neutralisirt, eingedampft, darauf wieder angesäuert und destillirt. Es wurden Ameisensäure und Essigsäure, aber keine Spur von einem ranzigen Beigeruch nach Buttersäure oder Baldriansäure erhalten. Im Destillationsrückstand

[1]) [Die Arbeit Löw's und jene von Maly (vorher) unterscheiden sich dadurch, dass ersterer mit einem Ueberschuss des Oxydationsmittels, letzterer mit nur geringeren Mengen davon gearbeitet hat.] Red.

war Oxalsäure zu finden. Benzoësäure war bei diesem Versuche (gleiche Mengen Albumin und Permanganat) noch nicht entstanden, aber stickstoffreiche, durch Alcohol fällbare und die Biuretreaction zeigende Substanzen waren aufzufinden. — Ein ausführlicherer dritter Versuch ist so ausgeführt worden, dass 100 Grm. Eiweiss mit 300 Grm. $KMnO_4$ bei etwas höherer Temperatur behandelt wurde. Das neutralisirte Filtrat eingeengt, von auskrystallisirtem K_2SO_4 befreit, gab eine syrupöse Mutterlauge, die keine Fällungen, ausser mit Bleiacetat, mehr gab, auch nicht die Millon'sche, wohl aber die Biuretreaction noch zeigte. Von Beimengungen liessen sich Ameisen-, Essig-, Benzoësäure, sowie Bernsteinsäure und Ammoniak nachweisen. Die Hauptmasse des Syrups mit überschüssigem Barytwasser gekocht, gab eine Fällung von schwefligsaurem und kohlensaurem Baryt, während das Filtrat davon nach Entfernung des überschüssigen Baryts mit Schwefelsäure nun keine Biuretreaction mehr gab, aber Kupferhydroxyd mit blauer Farbe löste — Amidosäuren. In der That scheiden sich beim Einengen Leucinmassen aus. Als endlich die Menge Permanganat noch gesteigert worden war (100 Eiweiss, 400 Permanganat), traten mehr CO_2, Bernsteinsäure, Essigsäure und Ammoniak auf, und in den durch Mercurinitrat erhaltenen und mit H_2S zerlegten Fällungen konnte Oxamid aufgefunden werden.

4. C. Fr. W. Krukenberg: **Die reducirend wirkenden Atomgruppen in den Eiweissstoffen**[1]. Um in den Eiweisskörpern die reducirende Atomgruppe nachzuweisen, benützte Verf. die von v. Babo und Meissner herrührende Methode, gelöstes Kupferoxydul zu erkennen, darin bestehend, dass Kupferoxydul in schwach saurer Lösung vollständig durch Ferridcyankalium ausgefällt wird, während Kupferoxyd unter den gleichen Umständen nur eine unansehnlich gelbgrüne Fällung gibt. Nach anhaltendem Kochen mit Natronlauge und Kupfersulfat überzeugt man sich an festem wie an gelöstem Materiale mittelst dieser Methode leicht, dass in den Eiweisssubstanzen, den Albumosen, Peptonen, vielleicht auch in sämmtlichen Proteïden, Albuminoïden und in vielen Skeletinen Atomcomplexe enthalten sind, welche alkalische Kupferoxydlösung beim Kochen reduciren. Verf. prüfte eine grosse Anzahl nach den gebräuchlichen Verfahren selbst dargestellter, durch tagelang unterhaltene Dialyse von allen diffusibelen Beimengungen befreiter Albumin- und albuminoïder Stoffe und vermochte auch in einer bedeutenderen Sammlung, die zahlreiche Eiweisspräparate enthielt, keines ausfindig zu machen, welchem das Reductionsvermögen nicht in ausgiebigstem Maasse eigen gewesen wäre. So wurden z. B. Serum- und Eieralbumin, Serumglobulin, Myosin, Fibrin,

[1] Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 35.

Albumosen und reine Peptone aus Fibrin, Caseïn, verschiedene Keratine, Elastoïdin, Fibroïn, Spongin der Prüfung unterzogen und alle stark reducirend gefunden; Glutin aus Hausenblase schien das geringste Reductionsvermögen zu besitzen. Von concentrirteren Eiweiss- und Peptonlösungen wird nach dem Alkalisiren und Kochen auch Cyanquecksilber reducirt und die Schwärzung, die Magisterium Bismuthi darin erfährt, scheint ebenfalls auf einer Reduction desselben zu beruhen. [Vergl. das folgende Referat.] Andreasch.

5. **C. Fr. W. Krukenberg: Die Beziehungen der Eiweissstoffe zu den albuminoïden Substanzen und den Kohlehydraten** [1]). Anknüpfend an einige Bemerkungen von Hammarsten und Landwehr über die Constitution der Mucine, legt Verf. seine eigene Ansicht in dieser Sache dar, wonach die Mucine nicht als eine einfache chemische Verbindung eines Kohlehydrates mit einer Globulinsubstanz aufzufassen seien, sondern dass in den Mucinen nur die Existenz einer kohlehydratliefernden, nicht einer Kohlehydratgruppe selbst, angenommen werden müsse. Das Molekül eines Eiweissstoffes im gewöhnlichen Sinne ist ein Mixtum compositum von den chemisch allerverschiedensten Atomcomplexen; es können mehrere der darin vorhandenen Atomgruppen fehlen oder in Form krystallisabeler Substanzen abgespalten werden, ohne dass mit dem Ausfalle bestimmter, an die eliminirten Seitenketten unabänderlich geknüpfter Reactionen der rückständige Rest des ursprünglichen Eiweissmoleküls sich in seinen sonstigen Eigenschaften weit von den echten Eiweisskörpern zu entfernen braucht. So enthält ein gewöhnlicher Albuminstoff: Tyrosin-, Leucin-, Indol- etc. liefernde Gruppen, Complexe (wahrscheinlich von der Formel — CO — NH — CO —), welche die Biuretreaction bedingen, ferner solche, auf denen die Adamkiewicz'sche Reaction, der Xanthoproteïnnachweis, die Kochprobe mit concentrirter Salzsäure beruhen; constante Bestandtheile aller echten Eiweissstoffe sind aber auch Atomgruppen, welche auf alkalische Kupferoxydlösungen beim Kochen reducirend einwirken, und dieser Umstand ist entscheidend genug, in allen Eiweisskörpern Verbindungen zu sehen, welche Kohlehydratreste führen. Der beste Ausdruck für den beobachteten Thatbestand wird der sein, dass man kohlehydratliefernde Gruppen sich einfach am Aufbau des Eiweissmoleküls betheiligen lässt, die Eiweisssubstanzen auch wohl als substituirte Kohlehydrate bezeichnet und nicht als Proteïde, deren

[1]) Separat-Abdruck a. d. Sitzungsber. d. Jenaischen Gesellsch. f. Medicin u. Naturwissensch. 1885. 16 pag.

einen Paarling eine kohlehydratliefernde Kette ausmacht. Die Erfahrungen über die Hyalogene, die Verzuckerung des Eiweisses bei Diabetes, die sogen. Colloïd- und Mucinmetamorphosen der Kröpfe, Gallertkrebse, Myxome und Ovarialkystome liessen die Existenz von Kohlehydratradicalen auch in den sogen. einfachen und genuinen Eiweissstoffen als absolute Nothwendigkeit erscheinen. Von der Anwesenheit jener reducirend wirkenden Glycosidgruppen kann man sich an jeder Eiweiss-, Albumose- oder Peptonlösung durch die Trommer'sche Probe leicht überzeugen, indem man die Probe nach dem Kochen schwach ansäuert und dann mit Ferridcyankaliumlösung versetzt. Wie sich Verf. durch Versuche überzeugte, ruft das Ferridcyankalium nur in Kupferoxydullösungen einen rothbraunen Niederschlag hervor und derselbe wird auch in keiner Probe ausbleiben, welche mit einer albuminoïden Substanz oder mit einem eigentlichen Skeletine nach der angegebenen Behandlung ausgeführt wird; nur die lösende Einwirkung anderer Atomgruppen im Eiweissmolekül auf das gebildete Kupferoxydul macht es unmöglich, den Reductionsvorgang bei irgend einem Eiweisskörper wie an einer Traubenzuckerlösung direct zu beobachten. Die echten Albumosen und echten Peptone, die aus den Skeletinen oder aus dem Collagen auf irgend eine Art hervorgegangenen sogen. Leimpeptone wirken, wie die reducirenden Zuckerarten, erst beim Kochen reducirend auf das Kupferoxyd ein, und diese Reaction steht demnach mit dem Eintreten der Biuretprobe in gar keinem Zusammenhange. Von concentrirteren Eiweiss- und besonders Peptonlösungen wird nach dem Alkalisiren auch Cyanquecksilber, sowie wahrscheinlich auch Magisterium Bismuthi reducirt. Die einzelnen Eiweisskörper differiren voneinander dadurch, dass sie von den einzelnen Atomcomplexen, welche als charakteristisch für die Albuminstoffe im Allgemeinen angesehen werden, bald eine grössere, bald eine geringere Zahl enthalten, während das Fehlen solcher Gruppen, an welche das Eintreten gewisser, als entscheidend angesehener Reactionen gebunden ist, die betreffende Substanz in die Kategorie der Albuminoïde oder gar in die der Skeletine verweist. Unter den sogen. Eiweissstoffen wird es auch solche geben, in welchen die reactionsfähigen Gruppen (d. h. die Atomcomplexe, welche die einzelnen Eiweissreactionen bedingen) den daneben vorhandenen Glycosidreihen gegenüber so sehr zurückzutreten, dass das Ganze sich bei flüchtiger Untersuchung als das Gemisch eines Kohlehydrates mit mehr oder weniger Eiweiss präsentirt. Solche Körper können nach gewissen, nur lockernd

auf die einzelnen Atomgruppen im Molekül einwirkenden Operationen (z. B. nach Maceration mit 10—20 %iger Lauge) keinen, in irgend welcher Art an einen sogen. Eiweisskörper erinnernden Rückstand hinterlassen, wie dies z. B. beim Spirographin der Fall ist. Alle jene Substanzen, welche sich wie das Spirographin verhalten, bezeichnet Verf. als Hyalogene. Von diesen weicht die Mehrzahl der eiweissartigen Substanzen dadurch ab, dass die Glycosidgruppen den übrigen (den Tyrosin-, Leucin-, Indol- etc. liefernden) Atomcomplexen gegenüber im Molekül sehr zurücktreten, und dass es deshalb auch in diesen Fällen weit schwieriger als bei den Hyalogenen (Spirographin, sogen. Hyalin der Echinococcusblasen, Chondrosin etc.) gelingt, eine Zersetzung einzuleiten, bei welcher weder ein eiweissartiger Rest zurückbleibt, noch Körper von eiweissartiger Natur secundär gebildet werden. — Die vorstehend erörterten Constitutionsverhältnisse der Eiweisskörper hat Verf. speciell für Unterrichtszwecke durch eine schematische Darstellung zum Ausdruck gebracht, auf die hinzuweisen wir uns begnügen müssen; nur einzelne, uns wichtiger scheinende, daran geschlossene Bemerkungen mögen herausgehoben werden. Erstens enthält ein Eiweissmolekül nicht nothwendig nur Eine der schon öfter genannten, den einzelnen Eiweissreactionen zu Grunde liegenden Atomgruppen, sondern von den meisten derselben voraussichtlich mehrere, und zweitens können auch sehr wohl mehrere Reactionen oder mehrere Spaltungsproducte (z. B. Leucin und Glycocoll) von der Anwesenheit ein und desselben Atomcomplexes bedingt sein. In einer verschiedenen Anzahl der einzelnen Gruppen wird u. a. ein Grund für die Verschiedenartigkeit der einzelnen Eiweisssubstanzen zu suchen sein, für eine Verschiedenartigkeit, die sich auch in den quantitativen Abweichungen gewisser Zersetzungsproducte, wie Leucin, Tyrosin, Glycocoll etc., und dementsprechend auch in einem ungewöhnlich schwachen Ausfall einiger Eiweissreactionen (z. B. der Xanthoproteïnreaction beim Corneïn oder der Millon'schen Reaction an Glutinlösungen) wiederspiegelt. Quantitative Differenzen unter den Spaltungsproducten müssen aber nothwendig auch dann beobachtet werden, wenn durch den Ausfall von Atomgruppen der Procentgehalt des Ganzen an den übrigbleibenden Atomcomplexen wächst. Durch eine einfache Wasserabgabe oder durch den Austritt complicirter zusammengesetzter organischer Atomgruppen aus dem ursprünglichen Eiweissmolekül lassen sich alle über die Albuminoïde erschlossenen Thatsachen vollkommen verständlich machen,

und dieselben liefern uns auch den Schlüssel für das Verständniss der Genese und der von den der Eiweissstoffe abweichenden Eigenschaften der Skeletine, der Hyalogene, ja selbst der reinen Kohlehydrate. Die bisherigen Ermittelungen über das Entstehen und die Verbreitung der Skeletine machen es sehr unwahrscheinlich, dass bei dem Zerfalle, welchem das Eiweissmolekül beim Uebergange in ein Skeletin unterworfen sein muss, alle einzelnen Stufen durchmessen werden, d. h. eine entscheidende Gruppe nach der anderen entfernt werden muss. Damit es z. B. zur Entstehung von Spongin kommt, braucht zweifellos nicht zuerst ein elastinartiger, darauf ein keratinöser und schliesslich erst noch ein collagener Körper zu entstehen, sondern es können durch den vitalen Process auch mehrere verschiedenartige Atomgruppen gleichzeitig abgespalten werden, und der sich erhaltende Rest stellt dann eines jener nur bei einer beschränkten Anzahl von Thierclassen zu findenden Skeletine dar: Conchiolin bei Lamellibranchiaten und Gastropoden, Chitin bei Anthropoden, Cephalopoden und Brachiopoden, Corneïn bei Gorgoniden und Anthipatiden, Spongin bei Spongien. Wie diese chemischen Constitutionsverhältnisse mit der elementaren Zusammensetzung der Skeletine, welche sich durch die allgemeine Formel: $C_{30}H_{40} + {}_{2n}O_{10} + {}_{n}N_{4,9\ (oder\ 10)}$ ausdrücken lässt, in Einklang zu bringen sind, werden erst fortgesetzte Untersuchungen zu lehren haben. — Die Verbreitung der albuminoïden Substanzen bei den Wirbelthieren veranlasst die gerade entgegengesetzte Schlussfolgerung als die Genese der Skeletine zu ziehen; hier finden sich sämmtliche Uebergänge, auch wenn man von den Gerüstsubstanzen absieht, deren Beziehungen zu einfacher zusammengesetzten Körpern erkannt sind, wie z. B. von dem sogen. Chondrogen und den sogen. Mucinen. Die früher ganz allgemein angenommene Kluft zwischen den Collagenen, den Elastinen und den Keratinen füllt jetzt das Elastoïdin [dieser Band Cap. XIII] aus, welches sich in seinen Löslichkeitsverhältnissen den Elastinen, in seinen Zersetzungsproducten (Tyrosin) den Keratinen, in seiner elementaren Zusammensetzung und seinem Verhalten gegenüber den proteolytischen Enzymen den Collagenen eng anschliesst. Die Collagene, Elastine und Keratine scheinen sich erst durch verhältnissmässig spät erfolgende, durch secundäre Einflüsse bedingte Veränderungen aus einem gleichen, einheitlichen Materiale zu differenziren. Eine wie nahe Verwandtschaft fernerhin auch unter den sogen. Mucinen und den Keratinen bestehen kann, lehren die Arbeiten über das sogen. Schalen-

keratin des Hühnereies, welches sich mit demselben Rechte als ein erhärteter mucinöser Stoff oder als ein Keratin auffassen lässt.

Andreasch.

6. **C. Fr. W. Krukenberg: Ueber das Zustandekommen der sogen. Eiweissreactionen**[1]. Die Eiweissnachweise scheiden sich naturgemäss in zwei Gruppen: in die Farbenreactionen und in die Fällungsnachweise, wovon die letztere Kategorie wieder in zwei Unterabtheilungen zerfällt: in die directen Fällungsmethoden, bei denen die Eiweisskörper als solche niedergeschlagen werden, und in die indirecten Fällungsmethoden (sogen. Alkaloïdreactionen), bei welchen eine schwer lösliche Verbindung geschaffen wird. Das Zustandekommen der Farbenreactionen hängt ab von der Anwesenheit bestimmter Atomcomplexe, deren Existenz zwar bei jedem echten Eiweissstoffe gewahrt zu sein scheint, bei deren Ausfall der Kern der Verbindung jedoch keineswegs verändert zu sein braucht. Den sogen. Eiweissreactionen wird jeder wissenschaftliche Werth so lange abgesprochen werden müssen, bis klargestellt ist, welche Atomgruppen für ihr Zustandekommen unbedingt erforderlich sind und durch sie indicirt werden. Zur Entscheidung dieser Fragen erschien die Untersuchung besonders solcher Substanzen dringend geboten, welche von den echten Eiweissstoffen in ihren Zersetzungsproducten oder in ihrer elementaren Zusammensetzung mehr oder weniger abweichen, mehrere Reactionen aber mit ihnen theilen. Die Stoffe dieser Art, die Albuminoïde und die Glieder der vom Verf. abgegrenzten Gruppe der Skeletine[2], zeichnen sich nun leider durch ihre Unlöslichkeit in Wasser und häufig auch durch eine grosse Resistenz gegenüber den proteolytischen Enzymen aus, so dass nur die Farbenreactionen der Eiweisskörper im angegebenen Sinne Verwendung finden konnten. Hier zeigte es sich aber auf das Deutlichste, dass die einzelnen Farbenreactionen der Eiweisskörper völlig inadäquater Natur und schliesslich auch wohl wenig belangreich sind für den Nachweis einer Constanz des Kernes im Eiweissmolekül, indem sie meist nur Annexe, d. h. dem Stammkerne angelagerte Atomgruppen betreffen und deshalb das Eintreten einer Reaction keineswegs das Fehlschlagen einer anderen von vornherein

---

[1]) Separat-Abdruck a. d. Sitzungsber. d. Jenaischen Gesellsch. f. Medicin u. Naturwissensch. 1885, II. — [2]) Krukenberg, Grundzüge einer vergl. Physiologie d. thier. Gerüstsubst. Heidelberg 1885, pag. 195 u. 215.

ausschliesst. — Die Erfahrungen über das Eintreten der Millon'schen Reaction scheinen den Schluss zu gestatten, dass dieselbe an einen Atomcomplex gebunden ist, der direct oder indirect als Tyrosin abgespalten werden kann. Uebrigens ist Verf. nicht der Ansicht Liebig's, der die Eiweisskörper und gewisse Albuminoïde als gepaarte Verbindungen betrachtete, welche als Paarlinge u. a. auch Tyrosin enthalten, sondern er lässt als Paarling derselben nur eine oder mehrere Tyrosin bildende Gruppen zu. Diesem Verhalten gemäss charakterisirt die Millon'sche Reaction die Tyrosin liefernden Eiweisskörper, Albuminate, Proteïde, Albuminoïde (Keratin, Elastoïdin [siehe dieser Band Cap. XIII], Elastin) und Skeletine (Fibroïn), während sämmtliche Glieder dieser Classen, welche weder bei den Fäulnissvorgängen noch beim Kochen mit verdünnten Säuren Tyrosin als Zersetzungsproducte liefern (Collagen, Conchiolin, Spongin, Chitin), diese Reaction nicht zeigen. Bei der einzigen bisherigen Ausnahme, dem Corneïn [J. Th. **11**, 357] ist es noch nicht völlig ausgemacht, ob dasselbe nicht doch Tyrosin bei der Zersetzung mit Säuren liefert. — Für die Adamkiewicz'sche Reaction, sowie für die Kochprobe mit Salzsäure lässt sich eine allgemeine Regel nicht aufstellen. Gewisse Wasser abspaltende Processe, welche die Eiweisskörper in Elastine oder Keratine verwandeln, rauben jenen die Fähigkeit, auf beide Proben zu reagiren oder setzen ihre Reactionsfähigkeit sehr herab. Auch auf die Ausführung der Reactionen kommt viel an; zur Kochprobe mit Salzsäure benutzt Verf. stets concentrirte, rohe Säure und setzt das Kochen mit der zu prüfenden Substanz 5 Min. lang über freier Flamme fort; die Eiweissprobe nach Adamkiewicz stellt Verf. wie Hammarsten[1]) an. Uebrigens sind die aus den eiweissartigen Materien entstehenden farbigen Producte weder bei dem einen noch bei dem anderen Verfahren immer die nämlichen. — Sämmtliche Eiweissstoffe, die Albuminate (mit Einschluss der echten Albumosen und der echten Peptone) und gewiss auch alle Proteïde zeigen die Adamkiewicz'sche Reaction ausgesprochen scharf; Andeutungen derselben findet man fernerhin bei Keratinen und beim Fibroïn, während Conchiolin, Corneïn, Spongin, Elastoïdin, die reinen Collagene mit ihren Spaltungsproducten (den sogen. Leimpeptonen) und die Elastine sich und die Flüssigkeit dabei nur gelb oder braungelb färben. Einen leichten

---

[1]) Pflüger's Archiv **36**, 389.

rosa Anflug nimmt beim Kochen mit Eisessig und Schwefelsäure auch das Chitin an, bevor es sich löst. Die Salzsäurereaction gelingt an einigen Substanzen, an welchen der Nachweis von Adamkiewicz versagt, so beim Fibroïn, Elastin, Elastoïdin, unsicher bei den Keratinen; zugleich färben Stoffe, welche die Adamkiewicz'sche Reaction geben, auch die siedende Salzsäure in der für die Eiweisskörper charakteristischen Weise. Beim Erhitzen mit Corneïn, Conchiolin, Spongin oder Chitin nimmt concentrirte, rohe Salzsäure nur eine gelbe, später eine bräunliche Farbe an, obschon das Corneïn durch Millon's Reagens bei Siedetemperatur geröthet wird. — Die **Xanthoproteïnreaction** erstreckt sich ausser auf die Eiweissstoffe, die Albuminate, Proteïde und Albuminoïde auf das Fibroïn und Corneïn unter den Skeletinen, während die gelben oder bräunlichen Salpetersäurelösungen von Spongin und Chonchiolin nach dem Ammonzusatze nur gelb bleiben, niemals sich in's Bräunliche verfärben. — Der Ausfall der **Biuretprobe** ist bei den einzelnen, in Betracht kommenden Stoffen insofern dem Wechsel unterworfen, als es zum Entstehen der Purpurfärbung bald eines stärkeren Erhitzens der zu prüfenden Substanz (Harnstoff) oder eines längeren Erwärmens mit der Lauge (Conchiolin) bedarf, bald dagegen ein einmaliges Aufkochen der fertig gestellten Probe (Albuminstoffe) oder allein schon ein Mischen mit der Lauge und dem Kupfersulfat bei gewöhnlicher Temperatur (Albumosen und Peptone) zur Hervorrufung der Färbung ausreicht. Diese Differenzen beweisen, dass die sich durch Kupfervitriol bei alkalischer Reaction röthenden löslichen Producte nur in den Albumosen und Peptonen als solche vorgebildet sind, aus den Eiweisskörpern im engeren Sinne, den Albuminoïden und Skeletinen dagegen erst unter der Einwirkung der Lauge mehr oder weniger leicht hervorgehen. Die Skeletine bieten in dieser Beziehung eine vollständige Scala dar, indem die zum Eintreten der Biuretprobe erforderliche Transformation beim Fibroïn schon in der Kälte rasch erfolgt, schwieriger beim Spongin und erst nach anhaltendem Kochen oder erst bei Anwendung einer concentrirteren Lauge auch das Conchiolin wie Corneïn ergreift. Reines Chitin geht nach stundenlangem Kochen mit verdünnter Natronlauge niemals Zersetzungen ein, welche zu Producten führen, die sich mit Kupfervitriol röthen. — Ganz abgesehen vom Verhalten des eigentlichen Biurets bei der Probe, zeigt der positive Ausfall derselben am Conchiolin wie am Spongin, dass dieser unabhängig ist von der Gegenwart echter Albumosen

und echter Peptone; denn die löslichen Producte, welche jene beiden Skeletine bei den verschiedenartigsten Umsetzungen liefern, reagiren weder auf die Xanthoproteïn- noch auf die Millon'sche Probe und können deshalb unmöglich den echten Albumosen oder Peptonen zugezählt werden; ebenso verhält es sich mit dem Collagen, dessen albumose- und peptonartigen Zersetzungsproducte, Hofmeister's Semiglutin und Hemicollin, zwar durch Natronlauge und Kupfersulfat purpurn gefärbt werden, sich aber beim Kochen mit Millon's Reagens nicht röthen. Die gegentheilige Angabe von Hofmeister, dergemäss Semiglutin durch Millon's Reagens schwach rosa gefärbt wird, hat ihren Grund in einer Verunreinigung seines Präparates durch echte Albumosen oder durch echte Peptone. — Nencki's Untersuchungen ergaben für das Glutin, Waelchli's Untersuchungen für das Elastin, dass aus diesen Stoffen bei der Fäulniss weder Indol noch Phenol gebildet wird. Stillschweigend scheint von diesen Autoren angenommen zu werden, dass, hinsichtlich der **Indolabspaltung**, Schmelzen mit Aetzkali dem Fäulnissvorgange gleichzustellen ist, und dass einer Indolbildung nur diejenigen albuminoïden Körper fähig sind, welche bei der Fäulniss oder beim Kochen mit verdünnten Säuren neben Leucin auch Tyrosin und von flüchtigen Fettsäuren vorwiegend Buttersäure neben Valeriansäure, nicht fast nur Essigsäure bilden. Nach des Verf.'s Erfahrungen bestehen indess bezüglich der Indolbildung zwischen den Producten, welche durch schmelzendes Kali erhalten werden, und denen, welche Kochen mit verdünnten Säuren oder Fäulnissprocesse entstehen lassen, erhebliche Abweichungen, und steht Verf. nicht an, die Zersetzung durch Fäulniss und die Zersetzung durch Schmelzen mit Kali als zwei ganz inadäquate Proceduren zu betrachten. Speciell die Skeletine (gleichgültig, ob sie beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure neben Leucin nur Glycocoll oder auch Tyrosin geben) liefern insgesammt, mit Kali geschmolzen, unzweifelhaft Indol, d. h. wenn man unter dieser Bezeichnung die chemisch gewiss nahe verwandten Stoffe versteht, welche durch den penetranten, sogen. Indolgeruch, durch das Auftreten einer kirschrothen Färbung auf Zusatz von salpetriger Salpetersäure oder beim Einlegen eines mit Salzsäure getränkten Fichtenspans charakterisirt sind. Nach subtilster Reinigung, nach stunden- (Corneïn, Conchiolin) oder tagelang (Chitin) unterhaltenem Auskochen mit mehrfach erneuerten Portionen concentrirter Kalilauge und 20stündigem Erhitzen mit Wasser auf 170—200° C. im zugeschmolzenen

Glasrohre (Cornein, Conchiolin, Fibroin), Chitin selbst nach dem Fällen der salzsauren Lösung durch Wasserzusatz, lieferten diese Stoffe mit Kali geschmolzen regelmässig ein stark indolhaltiges Destillat. Völlig unverständlich würde es sein, wenn durch die Einwirkung schmelzenden Kalis weder aus Elastin noch aus Collagen Indol zu gewinnen wäre. Mag es nun theilweise auch darauf beruhen, dass zum Eintreten der einen oder anderen Eiweissreaction ein Schwefelgehalt der Substanz unerlässlich, für die Bildung des Indols aber nicht erforderlich ist, oder auch darin seinen Grund haben, dass die Indolnachweise weit empfindlicher als manche Eiweissproben sind, so steht doch soviel fest, dass kein einziger der in Anwendung gebrachten Eiweissnachweise den Verbreitungskreis aufzuweisen hat, welcher den durch die Indolabspaltung ermöglichten Reactionen zukommt. Selbst die Xanthoproteïnreaction, welche am Conchiolin, Spongin und Chitin ausbleibt, steht dem Indolbildungsvermögen in ihrer allgemeinen Verbreitung nach. — Unlösliche eiweissartige Gewebsbestandtheile können durch immerhin geringfügige Eingriffe (z. B. durch schwache electrische Reize) hyalinisiren, d. h. für Wasser und für die Gewebssäfte löslich werden; in der Chondroïtsäure kennt man eine Substanz, die durch kurze Aufbewahrung im lufttrockenen Zustande ihre Fällbarkeit durch Essigsäure vollkommen einbüsst, und zahlreiche Albumin- und Nichtalbuminstoffe verlieren bekanntlich durch ein längeres Verweilen in fester Form ihre Löslichkeit; doch nur eine Substanz ist bislang bekannt geworden, welche in fester Secretform abgeschieden (also den Lebenseinflüssen entzogen) einer weiteren, uns noch ganz räthselhaften Metamorphose unterliegt, in Folge deren sie ihr Vermögen, durch Pepsinsalzsäure verdaubar zu sein, verlustig geht und in einen völlig unverdaulichen Körper umgewandelt wird. Dieses ist die **keratinogene Materie**, deren Transformation vom Verf. am Schalenkeratin der Selachiereier verfolgt wurde [siehe dieser Band Cap. XIII]. — Verf. hat schon vor mehreren Jahren gefunden, dass die unverdaulich gewordenen Schalen der bereits abgelegten Selachiereier nicht, wie die peptisch verdaubaren Hüllen der intrauterinen Eier, mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, reichlich Leucin neben Spuren von Tyrosin, sondern umgekehrt viel Tyrosin und nur wenig Leucin liefern, sich demnach wie veritabeles Keratin verhalten. Diese Beobachtung veranlasste Verf., das **Verhalten** der einzelnen Albuminoïde und Skeletine **zu den proteolytischen Enzymen**, mit specieller Rücksicht auf ihre Zer-

setzungsproducte noch einmal näher zu studiren. Die Untersuchungen haben jedoch nicht den gewünschten Erfolg gehabt; es ergab sich nämlich, dass unter den völlig unverdaulichen Skeletinen sich sowohl solche finden, welche (Spongin, Conchiolin) durch siedende Schwefelsäure zersetzt, keine nachweisbare Mengen von Tyrosin liefern, sondern hauptsächlich nur Leucin oder Glycin, als auch solche (Fibroïn), bei welchen Tyrosin neben Leucin reichlich unter den Spaltungsproducten erscheint. In beiden Classen der unverdaulichen Skeletine und Albuminoïde finden sich ferner auch Repräsentanten, welche durch überhitztes Wasser vollständig (Spongin) oder bis auf höchst geringe Reste (Keratine) gelöst werden, und mit alleiniger Ausnahme des Chitins sind schliesslich auch Albuminoïde wie Skeletine einer Albumosen- und Peptonbildung fähig, wennschon es bei einigen derselben aus selbstverständlichen Gründen nur zur Entstehung von sogen. Leimpeptonen kommen kann. — Liegt der Grund für das Unverdaulichwerden von Substanzen auch nicht so offen zu Tage, so wird doch noch immer dabei an chemische Veränderungen im Molekül gedacht werden müssen; denn dass rein texturelle Verdichtungen daran die Schuld tragen, wie von einigen Pathologen angenommen ist, wird kaum denkbar sein; jedenfalls sind es aber wenig in die Augen springende chemische Wechsel, welche aus einem verdaulichen Körper einen unverdaulichen werden lassen, und auch die Frage verdient wohl eingehender discutirt zu werden, ob enzymatisch schwer angreifbare, lebende Gewebe nicht gerade durch Processe entgegengesetzter Art in leichter verdauliche todte verwandelt werden.

Andreasch.

7. N. Kowalewsky: **Essigsaures Uranoxyd, ein Reagens auf Albuminstoffe** [1]. Das bisher nur als Reagens auf Phosphorsäure benützte Uranylacetat kann auch als Reagens auf gelöste Albuminsubstanzen dienen, indem es mit denselben bei gewöhnlicher Temperatur eine, bei gewissen Umständen als Niederschlag ausfallende Verbindung bildet. So erhielt Verf. durch Versetzen von 5 CC. einer (dem Volum nach) 10%igen Lösung des Hundeblutserum in dest. Wasser mit 0,3 CC. einer wässerigen Lösung von essigsaurem Uranyl (100 CC. auf 1,62 Grm.) einen Niederschlag, dessen farbloses Filtrat weder Eiweiss (geprüft mittelst Trichloressigsäure, Ferrocyankalium + Essigsäure, Biuretprobe) noch Uransalz enthielt. Bei geringem Ueberschuss des Fällungsmittels lässt sich im Filtrate durch Ferrocyankalium Uranylsalz nachweisen, wie sich im Gegenfalle bei ungenügendem Zusatze das Filtrat noch eiweiss-

[1]) Zeitschr. f. anal. Chemie **24**, 551—556.

hältig erweist. Einige quantitative Verhältnisse bei dieser Reaction enthält die folgende Tabelle:

Versuchs-No.	Menge des durch Alcohol gefällten Eiweisses.	Aschenmenge im Alcohol-Niederschlage.	Essigsaures Uran in 1 CC. Lösung.	Menge des Uranyl-Eiweisses.	Aschenmenge darin %.
1	0,1112	0,0019	0,0240	0,1462	12,3
2	0,1192	0,0014	0,0289	0,1562	12,09
3	0,1192	0,0014	0,0268	0,1416	12,7
4	0,1200	0,0015	0,0268	0,1375	13,3
5	0,1200	0,0015	0,0268	0,1336	13,4

Wird der Uranyleiweissniederschlag längere Zeit auf dem Filter gewaschen, so löst er sich spurenweise auf und das Filtrat gibt sowohl Eiweissreactionen, wie mit Ferrocyankalium nach dem Ansäuern mit Essigsäure die braune Färbung des Ferrocyanurans. Es ist daher zur vollständigen Ausfällung von Eiweiss ein gewisser Ueberschuss des Fällungsmittels angezeigt, der die Lösung des Niederschlages in Wasser verhindert; auch soll man das Auswaschen nicht mit Wasser, sondern mit Spiritus vornehmen. Viele Säuren, wie Schwefelsäure (1%), Salzsäure (2%), Salpeter-, Ameisen-, Milch-, Wein-, Citronen- und Essigsäure (2%), lösen den Eiweissniederschlag auf. Setzt man zur salpetersauren Lösung des Niederschlages concentrirte Salpetersäure, so ruft dieselbe einen neuen Niederschlag oder eine Trübung hervor, welche die bekannte charakteristische Reaction auf Albuminstoffe darstellt. Durch Alkalien und Alkalicarbonate wird der Niederschlag ebenfalls, aber unter Abscheidung von Uranaten der Alkalien gelöst resp. zerlegt. Was die Empfindlichkeit anbetrifft, so erhält man noch in einer Lösung von 0,019% Eiweiss eine Reaction, die schärfer als die mit Essigsäure und Ferrocyankalium und prägnanter als die Biuretprobe ausfällt. Ausser Blutserum und Eiereiweiss hat Verf. noch geprüft: die Pericordiallymphe (voluminöser Niederschlag), den Humor aqueus (flockig), das Filtrat des Corpus vitreum (Trübung), die aus der Linse ausgepresste Flüssigkeit (reichlicher Niederschlag). Für den Eiweissnachweis im Harn bei Albuminurie schlägt Verf. vor, den Harn mit Uranacetat zu fällen, den Niederschlag in verdünnter Salpetersäure zu lösen und mit concentrirter Salpetersäure die Eiweissprobe anzustellen.

Andreasch.

8. D. Axenfeld: **Ueber eine neue Eiweissreaction**[1]. Fügt man einer mit Ameisensäure versetzten Eiweisslösung einige Tropfen einer Goldchloridlösung von 1 p. M. hinzu und erwärmt, so entwickeln sich Gasblasen an den Wänden, die Lösung wird rosaroth, bei weiterem Zusatz von Goldchlorid purpurroth, dann bläulich, dann tiefblau und nach weiterem Zusatz setzt sich ein blauer, flockiger Niederschlag ab, während die aufstehende Flüssigkeit

[1] Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 13.

wasserhell wird. Ein Grm. einer Ochsenblutserumlösung von 1 pro Million Gehalt an Eiweiss, mit einem Tropfen concentrirter Ameisensäure angesäuert, verfärbt sich rosaroth nach Zusatz eines Tropfens der Goldchloridlösung, wird deutlich roth nach dem zweiten, aber schon nach dem dritten Tropfen blau. Ist die Eiweisslösung concentrirter, so setze man mehr Ameisensäure zu, 4—5 Tropfen auf 50 CC., die Lösung behält die purpurrothe Färbung auch bei reichlichem Zusatz von Goldchlorid. An Empfindlichkeit wird diese Probe von gar keiner anderen übertroffen. — Alle untersuchten Eiweisskörper gaben die beschriebene Reaction im Gegensatz zu anderen organischen Substanzen; so gibt Traubenzucker eine violette Lösung, Stärke einen violetten Satz, Glycogen eine dichroitische Lösung, Leucin und Tyrosin eine blaue, Kreatin und Harnstoff eine violette, Harnsäure eine tief violette. Während reine Gelatine eine dichroitische braune und röthliche Lösung gibt, wird unreine Gelatine vermuthlich durch den Eiweissgehalt purpurroth gefärbt, doch verblasst die Färbung schon bei einer Verdünnung von 1:10,000, während reines Eiweiss noch bei einer 10 Mal stärkeren erkennbar bleibt. Die in Gummilösung entstehende schön purpurrothe Farbe geht, zum Unterschied von Eiweiss, durch Zusatz von Lauge in eine prächtige orangegelbe über. — Die Ameisensäure kann bei der Reaction durch keine andere Säure ersetzt werden. — Zusatz von Fremdkörpern zur Eiweisslösung (Chlornatrium, Harnstoff, Harnsäure, Traubenzucker) hindern die Reaction nicht bei nicht zu grossen Mengen, nur muss man mehr ansäuern und mehr Goldchlorid hinzusetzen. Ebenso verhält sich eiweisshaltiger Harn. Andreasch.

9. **Leo Liebermann und Julius Tóth: Ueber die Einwirkung von Natronkalk auf Eiweisskörper** [1]). Schon vor längerer Zeit hat L. die Ansicht ausgesprochen, dass die Stickstoffbestimmung nach Will-Varrentrapp wohl darum zu wenig Stickstoff liefere, weil bei der Einwirkung von Natronkalk auf Eiweiss ebenso N frei werden könnte, wie das bei Baryt nachgewiesen wurde. [Sitzungsber. der Wiener Acad. LXXVIII.] — Die Prüfung dieser Ansicht bildete den Gegenstand der vorliegenden Arbeit, welche auch das erwartete Resultat geliefert hat. Der Verlust an Stickstoff kann bei Hühnereiweiss, auf Eiweiss berechnet, bis auf 7,67 % steigen; wenigstens war bei den vorliegenden Versuchen diese die höchste Zahl, 5,22 % aber die geringste. — Die Verbrennungen wurden mit Salpetersäure und salpetrigsäurefreiem Natronkalk im Wasserstoffstrome ausgeführt und die Luft vor der Verbrennung durch Wasserstoff entfernt. Es wurde immer die Gesammtmenge des während der Verbrennung entwickelten, durch Schwefelsäure von NH_3 befreiten, über Wasser aufgefangenen Gases, in

[1]) Közgazdasági értesitö 1885.

einem eigens hierfür construirten, dem Zulkowski'schen ähnlichen Apparate aufgefangen und in mehreren Portionen analysirt, und zwar so, dass der Wasserstoff erst mit reinem Sauerstoff und Knallgas verbrannt, der überschüssige Sauerstoff durch alkalische Pyrogalluslösung absorbirt und der unabsorbirbare Rest des Gases als Stickstoff berechnet wurde. — Es ist selbstverständlich, dass auf vollkommen luftdichten Verschluss auf das Sorgfältigste geachtet wurde. Die Kautschukverbindungen waren überall mit Draht befestigt und überdies mit Asphaltlack bestrichen. — Von den analytischen Daten mögen folgende Platz finden: 0,251 Grm. Eiweiss gaben 182,5 Ccm. Gas (reducirt). Hiervon wurden zwei Portionen zu 48,35 Ccm. (red.) und zu 63,21 Ccm. (red.) über Quecksilber analysirt. — Der Eiweissverlust berechnete sich nach der ersten Bestimmung zu 5,22 %, nach der zweiten zu 5,93 %. — Bei einem anderen Versuch erhielt man aus 0,459 Grm. Eiweiss 250,23 Ccm. Gas (red.). Zur ersten Analyse wurden 52,58 Ccm. (red.) verwendet und der Eiweissverlust zu 7,67 % berechnet; zur zweiten 116,47 Ccm. (red.) (in kleineren Portionen in's Eudiometer gebracht!) und der Verlust ergab sich zu 6,96 %[1]). L. Liebermann.

10. **Olof Hammarsten: Ueber den Gehalt des Caseïns an Schwefel und über die Bestimmung des Schwefels in Proteïnsubstanzen**[2]). Bei seinen früheren Analysen des Caseïns hatte H. den Schwefel desselben zu 0,76 % bestimmt, während Danilewsky etwa 1,089 % Schwefel in dem Caseïn fand. Aus diesem Grunde hat H. eine Anzahl neuer Schwefelbestimmungen, unter genauer Beobachtung der für die Reinigung des Bariumsulfates gegebenen Vorschriften, nach fünf verschiedenen Methoden ausgeführt. Diese Methoden waren folgende: 1a) die alte Liebig'sche Methode: Schmelzen der Substanz mit Kalihydrat und Salpeter nach Zusatz von ein wenig Wasser; 1b) die allgemein geübte Modification der Liebig'schen Methode, welche darin besteht, dass die mit Kalisalpeter und Natriumcarbonat vermischte Substanz in schmelzendes Aetzkali und Salpeter eingetragen wird; 2) die von H. schon früher beschriebene Modification der Liebig'schen Methode: Oxydation des Eiweisses mit Salpetersäure im Wasserbade, Uebersättigung des Rückstandes mit Natriumcarbonat,

1) [Vermuthlich Dissociation des Ammoniaks; siehe auch Const. Makris J. Th. 7, 95. Red.] — 2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 273.

Eintrocknen und Verbrennen; 3) Methode von Löw: Verbrennen mit Natriumcarbonat und Kaliumchlorat; 4) Methode von Claësson: Verbrennen der Substanz in einem Gemenge von Sauerstoff und Stickoxyd, und 5) die Methode von Mixter-Sauer: Verbrennen in einem Sauerstoffstrome. — Nach diesen fünf Methoden wurden vier auf verschiedene Weise dargestellten Präparate von ganz reinem Caseïn analysirt und im Ganzen 29 Bestimmungen ausgeführt. Die Methode 1b gab dabei ohne Ausnahme um etwa 0,1 % niedrigere Zahlen, als die übrigen, was daher rührt, dass bei Anwendung dieser Methode Verluste nicht zu vermeiden sind. Die nach dieser Methode ausgeführten sieben Bestimmungen, wie auch eine (nach Methode 4) nicht gut gelungene Bestimmung müssen deshalb ausser Rechnung gebracht werden, und es bleiben also 21 Bestimmungen übrig. Diese geben nun als Mittelwerth für das Caseïn 0,758 % S, während als Maximum 0,798 und als Minimum 0,726 % S gefunden wurden. Die verschiedenen Methoden 1a, 1b, 2, 3, 4, 5 lieferten als Mittel bezw. 0,770, 0,647, 0,783, 0,729, 0,755 und 0,754 %. Allem Anscheine nach sind die nach den Methoden 1a und 2 erhaltenen Werthe bezw. 0,770 und 0,783 % S die zuverlässigsten, und dementsprechend enthält das sorgfältig gereinigte Caseïn gegen 0,8 %, etwa 0,78 %, Schwefel. Gegenüber den Behauptungen Danilewsky's hält H. also seine früheren Angaben aufrecht. — Nach den obengenannten fünf Methoden hat H. auch einige Schwefelbestimmungen in Ovalbumin und Leim ausgeführt, und auf Grund der gewonnenen Erfahrungen spricht er sich über die verschiedenen Methoden folgendermassen aus: Die Methode 1b gibt regelmässig um etwa 0,1 % zu niedrige Zahlen und ist die am wenigsten brauchbare. 1a scheint für die meisten Fälle die beste zu sein, wenn nur vorsichtig gearbeitet und auf die Reinigung des Bariumsulfates genau geachtet wird. Der Methode 2 gibt H. nur für diejenigen Fälle den Vorzug, wo von einer sehr schwefelarmen Substanz eine grössere Menge in Arbeit genommen werden soll. Die Methode 3 war sehr schwierig zu handhaben, namentlich war es sehr schwierig, eine etwas zu stürmische Verbrennung zu verhindern. Die Methoden 4 und 5 sind beide gut, doch steht die Mixter-Sauer'sche Methode in einigen Hinsichten der Claësson'schen nach. Namentlich ist es nach dieser leichter die Verbrennung zu leiten und zu controlliren als nach jener. Hammarsten.

11. **V. Gauthier: Reagens zur Unterscheidung von Eieralbumin und Serumalbumin**[1]. Esbach[2] gab an, dass sein Pikrinsäurereagens zur Unterscheidung des Serumalbumin von anderen Albuminstoffen geeignet sei; Verf. fand den angegebenen Unterschied in der Art der Ausfällung nicht constant. Nach Maurel[3] wird das Eiweiss der Eier, des Ascites, der Hydrocele durch ein Kupfer-Kalireagens violett, das der pathologischen Urine dagegen grün gefärbt; nach Verf. sind diese Farbenunterschiede im Urin nicht deutlich erkennbar. Er empfiehlt zur Unterscheidung von Eieralbumin und Serumalbumin folgendes Reagens: 250 Ccm. Natronlauge (Dichtigkeit 0,7 nach dem Universalaräometer von Pixii), 50 Ccm. Kupfersulfatlösung (3 %) und 700 Ccm. Eisessig. Dieses Reagens (10 Ccm. auf 2 Ccm. der zu untersuchenden Flüssigkeit) fällt Eiereiweiss auch wenn dasselbe verdünnt ist, Serum dagegen nicht. Im Urin von Hunden, denen Eiereiweiss subcutan injicirt war, konnte dasselbe durch dieses Reagens nachgewiesen werden. Herter.

12. **H. Dillner: Ueber die Globuline im Hühnereiweiss**[4]. D. hat die Menge der Globuline im Hühnereiweiss nach der Magnesiumsulfatmethode bestimmt. Diese Menge betrug nie 1 %, sondern als Maximum 0,815, als Minimum 0,546 %. Als Mittel von 9 Bestimmungen fand D. 0,677 % Globulin. Die Schwankungen in dem Globulingehalte gehen den Schwankungen in dem gesammten Eiweissgehalte parallel, während das Verhältniss zwischen Globulin und Gesammteiweiss ein ziemlich constantes ist. In 5 Fällen, wo auch die Menge der gesammten Eiweissstoffe bestimmt wurde, betrug nämlich die Menge der Globuline als Maximum 6,8 und als Minimum 6,4 % der gesammten Eiweissmenge, welch' letztere zwischen 9,95 und 11,97 % (auf das flüssige Eiweiss berechnet) schwankte. — In qualitativer Hinsicht erwies sich die Hauptmasse der Globuline als Paraglobulin oder ein damit nahe verwandter Körper. Daneben fand D. doch auch eine andere Substanz, deren Eiweissnatur etwas zweifelhaft erschien. Wurde mit Salzsäure neutralisirtes, filtrirtes Hühnereiweiss gegen destillirtes Wasser dialysirt, so schied sich

---

[1] Reattivo per differenziare l'albumina dell' uovo da quella del siero. Semmola, Arch. de physiol. norm. et pathol. 1884, No. 5; Annal. di chim. med.-farm. [4] **2**, 333—335. — [2] Bull. gén. de thérap. 1882. — [3] L'année médicale. Paris 1883. — [4] Hj. Dillner, Om globulinerna i hönsägglivit. Upsala Läkareförenings förhandlingar **20**, 199.

im Laufe von ein paar Tagen eine sehr bedeutende Menge Eiweiss aus. Der grösste Theil dieses Niederschlages war nun allerdings, wie die Globuline, in NaCl-Lösung oder in höchst verdünntem Alkali (0,01 % NaOH) löslich; ein anderer Theil blieb jedoch bei dieser Behandlung als eine schleimig faserige Masse ungelöst zurück. Dieser Theil löste sich nicht einmal in Natronlauge von 0,75 %, erwies sich aber als sehr schwefelreich. D. lässt es darum auch dahingestellt sein, ob es sich hier um eine wahre Eiweisssubstanz und nicht viel eher um einen der Keratinsubstanz der Schalenhaut verwandten Stoff gehandelt habe.

Hammarsten.

13. **W. Kühne: Albumosen und Peptone**[1]. Verf. deutet auf die Verwirrung hin, die dadurch zu Stande kommt, dass man heute unter dem Namen „Pepton" Präparate als Heil- oder Nährmittel in den Handel bringt, welche entweder ausschliesslich aus Albumosen bestehen, oder nur Spuren von Pepton enthalten. „Fast alles mit Pepsin bereitete Pepton, sagt Verf., das man bis heute in Händen gehabt hat, bestand zum grössten Theile aus Albumosen und nur das durch Pankreasverdauung erhaltene Antipepton ist gelegentlich nahezu oder ganz frei davon gewesen. Da es bis jetzt nämlich kein Mittel zur Trennung der Albumosen von den Peptonen gab und die Magenverdauung nur einen geringen Antheil der ersteren in Peptone überführt, so konnte nur die Trypsinverdauung, welche die Albumosen vollkommen zu verwandeln vermag, ein davon freies Pepton liefern." Trennung der Peptone von den Albumosen. Nach Versuchen von Cand. med. Wenz kann eine Trennung dieser Körper bewirkt werden, wenn man die Pepton-Albumosenmischung mit neutralem Ammoniumsulfat sättigt; die Albumosen werden vollständig gefällt, während die Peptone in Lösung bleiben. Die Angabe von Heynsius [J. Th. **14**, 6], dass das schwefelsaure Ammonium alle Eiweissstoffe mit Einschluss der Albumosen und des Peptons ausfälle, erklärt Verf. dahin, dass Heynsius ein Präparat verwendete, das gar kein Pepton enthielt. Die Ausfällung der Albumosen kann in neutraler, schwach saurer oder schwach alkalischer Lösung geschehen, das Pepton bleibt im Filtrate und wird daraus, nach Entfernung des Ammoniumsulfates durch Sieden mit kohlensaurem Baryt, durch genaue Zersetzung des Barytpeptons mittelst Schwefelsäure rein erhalten. Von

[1]) Verhandl. d. naturhistor.-med. Vereins zu Heidelberg, N. F. **3**, 286—294.

käuflichen sogen. Peptonen untersuchte Verf. die folgenden fünf Präparate: 1) Pepton von Grübler, als frei von Propepton bezeichnet. Dasselbe wird in schwach essigsaurer Lösung durch schwefelsaures Ammon zum grössten Theile gefällt, obwohl das Präparat durch Sieden mit essigsaurem Eisen gereinigt worden ist; das Filtrat ist peptonhältig. 2) Pepton von Sanders-Ezn aus Amsterdam. Das vor der Untersuchung mit Alcohol ausgekochte Präparat enthielt zwar etwas durch Kochsalz und Salpetersäure, sowie durch Ammonsulfat ausscheidbare Substanz, erwies sich aber zum grössten Theile aus wirklichem Pepton bestehend. Dieses Pepton ist Antipepton und an einer durch Brom oder Chlor violett werdenden Beimengung als ein durch Pankreasverdauung erzieltes Product zu erkennen. 3) Pepton von Witte in Rostock. Wurde schon durch die Arbeiten von Kühne und Chittenden [J. Th. **14**, 13] als vornehmlich aus Albumosen bestehend erkannt. 4) und 5) Fleischpeptone von Kemmerich und Kochs. Aus diesen Präparaten fällt Ammonsulfat alle Eiweisskörper so vollständig, dass das Filtrat keine Andeutung einer Biuretreaction mehr gibt. — Im Allgemeinen kann man sich bei der Beurtheilung der käuflichen Peptone schon durch den Geschmack leiten lassen, da die wesentlich aus Albumosen bestehenden nicht den widerwärtigen, an Erbrochenes erinnernden Geschmack besitzen, welcher die Producte weiter vorgeschrittener Verdauung leider kennzeichnet. Verhalten der albumosenfreien Peptone. Die auf die vorhin beschriebene Weise dargestellten Peptone zeigen alle bisher von den Peptonen angegebenen Reactionen, mit Ausnahme der Fällbarkeit durch Kochsalz, Kochsalz und Säuren und durch schwefelsaures Ammon. Aus stark saurer Lösung sind sie gut zu fällen durch Phosphorwolframsäure und der Niederschlag liefert nach Zerlegung mit Barythydrat ein reineres Product, wenn man das entstandene Barytpepton genau mit Schwefelsäure zerlegt. Zur Trennung von den Albumosen kann dieses Verfahren nicht benützt werden. Das durch Magenverdauung erhaltene Pepton wird durch Trypsin theilweise unter Bildung von Leucin, Tyrosin und dem mit Brom sich violett färbenden Körper zersetzt. Das Antipepton, welches bei der Pankreasverdauung entsteht, bedarf der Reinigung von Albumosen nicht, wenn die Verdauung mit genügenden Trypsinmengen vorgenommen wurde, doch ist die Behandlung mit Ammonsulfat schon deshalb anzurathen, weil dadurch das Trypsin gefällt wird, das auf diese Weise als ziemlich reines Nebenproduct erhalten werden

kann. Das Antipepton gibt nur beim Sieden mit Schwefelsäure Amidosäuren und weitere Spaltungsproducte. — Die albumosefreien Peptone sind in Wasser von 80—100° so ausserordentlich leicht löslich, dass sie schon auf dem Wasserbade scheinbar „schmelzen", was durch geringe Wasserreste, die in dem erstarrten Pepton zurückbleiben, bedingt ist. Das durch Alcohol gefällte Pepton kann nur dann leicht getrocknet werden, wenn der Alcohol vorher durch lebhaftes Sieden mit Wasser entfernt wurde; andernfalls nimmt das Schäumen kein Ende und geht die Masse beim Trocknen bei 105—110° in einen feinblasigen, das 10—20fache Volum einnehmenden Schaum über, welches Verhalten den Eindruck macht, als ob das Pepton eine ohne Mithülfe von Wasser erst über 100° zerlegbare Verbindung mit Aethylalcohol eingehe. Das Antipepton kann ohne Schaden wiederholt auf freiem Feuer eingedampft, mit Alcohol gefällt und wieder gelöst werden, ohne dass es die geringste Fällbarkeit mit schwefelsaurem Ammonium erlangt. Amphopepton gibt nach dieser Behandlung eine geringe, harzige Trübung; beide Peptone geben, mit einem Ueberschuss des Salzes gekocht, wobei die Temperatur jedoch über 100° steigt, ähnliche, geringe Ausscheidungen. Trocken auf 140° oder vorübergehend auf 160° erhitzt, wird das Antipepton theilweise unlöslich, gibt aber mit Natronlauge und Kupfervitriol die rothe oder rothviolette Färbung, wie alle primären Spaltungsproducte der Albumine, nicht die blauviolette, wie wirkliche Albumine. Die Producte sind durch schwefelsaures Ammon vollkommen fällbar, aber doch keine Albumosen, da sie weder durch Pepsin noch durch Trypsin verändert werden. — Verf. liess auch die albumosefreien Peptone, sowie die einzelnen Albumosen durch Dr. Pollitzer auf ihr physiologisches Verhalten prüfen. Sie wurden Hunden oder Katzen in einer Menge von 0,3 Grm. pro Kilo Körpergewicht direct in's Blut eingespritzt und erzeugten in Uebereinstimmung mit Schmidt-Mülheim und Fano ausgesprochene Narkose und Blutdruckverminderung. Blutproben, welche nach der Injection aus einer Arterie entzogen wurden, erwiesen sich unfähig zur Gerinnung, wenn Hetero- oder Deuteroalbumose injicirt worden waren. Analoge Resultate ergaben sich bei directem Einfliessen des Blutes aus einer Arterie in die Auflösungen der einzelnen Stoffe. Andreasch.

14. F. Szymanski: **Ueber Hemialbumose aus vegetabilischem Eiweiss**[1]). Zur Darstellung der Hemialbumose wurde zunächst Eiweiss verwendet, das

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 1371—1375.

durch Erhitzen wässeriger Extracte aus der Gerste gewonnen, durch wiederholtes Waschen mit heissem Wasser und durch nacheinanderfolgendes Behandeln mit Alcohol und Aether gereinigt worden war. Um nicht fremde Eiweisskörper in die Lösung zu bringen, wurde das Eiweiss mit 0,2—0,4%iger Salz- oder Schwefelsäure bei 60—70° durch 10 Tage digerirt. Die Flüssigkeit wurde neutralisirt, das Filtrat von dem Neutralisationsniederschlage eingeengt und mit Kochsalz und Essigsäure gefällt. Die dadurch in geringer Menge abgeschiedene Hemialbumose war in heissem wie kaltem Wasser löslich und gab mit Salpetersäure einen, in der Wärme löslichen, beim Abkühlen wieder erscheinenden, im Säureüberschuss löslichen Niederschlag. Beim Dialysiren der kochsalzhältigen Lösung bis zum Verschwinden der Chlorreaction schied sich ein Theil der Hemialbumose als pulverförmige, in Wasser nicht mehr lösliche Masse ab. — Bequemer konnte Hemialbumose aus einem älteren Conglutinpräparate Ritthausen's (einem Gemenge von Conglutin und Legumin) gewonnen werden. Dasselbe wurde mit Schwefelsäure von 0,4% bei 90—95° digerirt, nahezu neutralisirt, vom Neutralisationsniederschlage getrennt und am Wasserbade eingeengt, wobei sich ein Niederschlag bildete, aus dem keine reine Hemialbumose isolirt werden konnte. Dagegen lieferte das Filtrat davon auf Zusatz von Kochsalz und Essigsäure eine reichliche Fällung, die in Wasser gelöst, von Kochsalz durch Dialyse befreit und mit Alcohol gefällt, folgende Eigenschaften besass. Sie war in kaltem Wasser schwierig, in heissem bis auf einen geringen Rest leicht löslich, beim Erkalten wieder ausfallend. Essigsäure + Ferrocyankalium + Chlornatriumlösung, sowie Salpetersäure fällten in der Kälte, die Niederschläge waren in der Wärme löslich, beim Abkühlen wieder erscheinend. Der Aschegehalt betrug 1,241%. Auch das obige Neutralisationspräparat bestand fast ausschliesslich aus Hemialbumose, die aber in Wasser unlöslich war. Andreasch.

15. **F. Szymanski: Zur Kenntniss des Malzpeptons** [1]. Verf. stellte aus Gerste, Malz und Würze Peptone nach folgendem Verfahren dar: Die Extracte wurden durch Erhitzen von Eiweiss befreit, neutralisirt, eingeengt, mit Kochsalz und Essigsäure versetzt, filtrirt, das Filtrat durch Phosphorwolframsäure ausgefällt und der Niederschlag mit Barytwasser unter gelindem Erwärmen zerlegt. Nach dem Erkalten wurde die Flüssigkeit von den auskrystallisirenden Salzen abgegossen, vom Barytüberschusse durch Schwefelsäure befreit, mit Bleihydrat in der Kälte behandelt, das gelöste Blei wieder durch verdünnte Schwefelsäure entfernt und die Flüssigkeit der Dialyse unterworfen. Aus dem eingeengten Dialysatorinhalte fällte Alcohol das Pepton als zähe, am Glasstabe hängende Masse, die nach dem Behandeln mit Alcohol und Aether

[1] Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 492—496.

und Trocknen über Schwefelsäure eine schwach gelbliche Farbe besass, in Wasser in jedem Verhältnisse löslich, in Weingeist von 85 % aber unlöslich war. Die wässerige Lösung wurde nicht gefällt von: Essigsäure + Ferrocyankalium, Bleiessig, essigsaurem Eisenoxyd, Kochsalz + Essigsäure und Natriumsulfat + Essigsäure und gab mit Kupfersulfat und Lauge die Biuretreaction. Verf. hat sich durch besondere Versuche überzeugt, dass dieses Malzpepton durch Kupferoxyd nicht fällbar ist, dass es im Gegentheile etwas Kupferoxyd in Lösung hält; dies ist für die Bestimmung der Proteïnstoffe in Pflanzenextracten und Nahrungsmitteln nach der Methode von A. Stutzer [J. Th. 10, 447], der die Eiweisskörper durch Kupferoxydhydrat ausfällt, zu wissen nöthig. — Zur Elementaranalyse des Malzpeptons diente ein bei 110° getrocknetes Präparat mit einem Aschengehalte von 1,79 %. Zum Vergleiche sind die von Ritthausen angegebenen Procentzahlen der Proteïnkörper der Gerste beigesetzt.

Ritthausen.					Szymanski.
Gluten-Fibrin aus Schrott.	Gluten-Fibrin aus Mehl.	Gluten-Caseïn.	Eiweiss.	Mucedin.	Malzpepton.
C . 55,23	54,55	53,25	52,86	53,58	53,62
H . 7,24	7,27	7,13	7,23	6,84	7,15
N . 15,49	15,79	—	15,75	16,56	17,01; 16,76

Die Bestimmung des spec. Drehungsvermögens konnte wegen der gelben Farbe, mit der sich das Pepton löste, nur mit verhältnissmässig sehr schwachen Lösungen ausgeführt werden. Im Mittel ergab sich $\alpha_D = -52,79°$. — Nach diesen Resultaten können die gegentheiligen Angaben von V. Griessmayer [Ueber die Peptone der Würzen, Ber. d. d. chem. Gesellsch. 10, 617] nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Andreasch.

16. **W. Fischel: Ueber das Vorkommen von Pepton in bebrüteten Hühnereiern**[1]. Das irreguläre Auftreten der Graviditätspeptonurie liesse sich durch die Annahme erklären, dass das Pepton bei der Bildung und Ernährung des Embryo eine Rolle spiele, wo dann überschüssiges, vom Embryo nicht verwendetes Pepton in das mütter-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie, 10, 11—13.

liche Blut zurückgelangen und durch den Harn der Mutter wieder ausgeschieden werden könnte. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, untersuchte Verf. bebrütete Eier nach bekannter Methode auf einen eventuellen Peptongehalt. Positive Befunde ergaben sich in 8 Fällen und zwar 3 Mal bei je zwei Embryonen vom 16. Tage, 1 Mal in zwei Eiresten vom 16. Tage. Hier war die Peptonreaction (Biuret) erst nach dem Einengen des durch Verrühren der Eireste mit 300 CC. Wasser erhaltenen Filtrates zu bemerken, während bei den Embryonen dieselbe schon mit dem unverdünnten Filtrate gelang. Dasselbe Resultat ergab sich bei vier Untersuchungen vom 19. Tage, wobei 1 Mal zwei Embryonen und zwei Eireste, das andere Mal drei Embryonen und drei Eireste gemeinsam verarbeitet wurden. In einem Falle wurde die Peptonmenge für einen Embryo zu 54 Mgrm. gefunden (polarimetrisch). — Aus allen Versuchen ergibt sich, dass Pepton vor dem 15. Tage nicht nachgewiesen werden konnte, wohl aber am 16. und 19. Tage; doch sind im Dotter vom 16. Tage auch 2 Mal negative Befunde erhoben worden, ebenso in Eiern vom 17. Tage, so dass eine Constanz der Resultate nicht besteht. Andreasch.

17. J. **Horbaczewski: Ueber die durch Einwirkung von Salzsäure aus den Albuminoïden entstehenden Zersetzungsproducte** [1]). Im Anschlusse an frühere Untersuchungen [J. Th. **10**, 36] hat Verf. das Elastin der Zersetzung durch Salzsäure und Zinnchlorür unterworfen. Die Reindarstellung des Elastins geschah nach dem früher [J. Th. **12**, 26] beschriebenen Verfahren und wurde dabei besonders auf vollständige Entfettung des Präparates durch Zerreiben und zweiwöchentliche Extraction mit Aether gesehen, da sich gezeigt hatte, dass das nicht zerriebene Elastin selbst nach 8 Wochen lang fortgesetzter Extraction mit Aether noch fetthältig war und dann bei der Zersetzung durch Salzsäure flüchtige Fettsäuren abgab, was bei dem vollständig gereinigten Materiale nicht mehr eintrat. Die Zersetzung und Verarbeitung der entstandenen Producte wurde in einem Versuche in der schon früher beim Horn [J. Th. **10**, 36] beschriebenen Weise vorgenommen und dabei neben Ammoniak (0,7 % des Elastins) noch Leucin, Tyrosin (0,25 %), Glycocoll und eine in grossen, dünnen, durchsichtigen Blättchen krystallisirende Substanz erhalten,

[1]) Monatsh. f. Chemie **6**, 639—650.

die 31,74 % Krystallwasser enthielt, und deren Analyse annähernd zu der Formel $C_7H_{17}N_2O_2Cl$ stimmte. In einem zweiten Versuche wurde nach Entfernung des Zinnes die Lösung verdampft, die auskrystallisirenden salzsauren Verbindungen zunächst durch Aufstreichen auf poröse Thonplatten möglichst von der Mutterlauge befreit, die Salzsäure durch Silberoxyd entfernt, das überschüssige Silber durch Schwefelwasserstoff gefällt und das Filtrat zur Trockne verdampft. Die trockene Krystallmasse liess beim Auskochen mit 80 %igem Alcohol und Erkaltenlassen eine Substanz in farblosen Blättchen ausfallen, die nach 5maligem Umkrystallisiren aus heissem Weingeist die Zusammensetzung einer Amidovaleriansäure zeigte. Ausser diesem Körper konnten die übrigen im ersten Versuche erwähnten Zersetzungsproducte und noch Körper isolirt werden, welche eine ähnliche Zusammensetzung und ganz ähnliche Eigenschaften wie die von Schützenberger beschriebenen Leuceïne hatten. Nach diesen Ergebnissen kann das Elastin weder den Hornstoffen noch dem leimgebenden Gewebe beigezählt werden. Es unterscheidet sich vom Keratin und vom Eiweiss durch das Fehlen der Glutaminsäure, Asparaginsäure und von Schwefelwasserstoff, sowie dem Auftreten von Glycocoll (und Amidovaleriansäure?) und von nur wenig Tyrosin unter seinen Zersetzungsproducten. Der Leim lieferte bei der gleichen Behandlung: Leucin, Glycocoll, Glutaminsäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoff und unterscheidet sich demnach vom Elastin dadurch, dass dieses keine Glutaminsäure und keinen Schwefelwasserstoff, dagegen Tyrosin (und Amidovaleriansäure?) als Zersetzungsproducte gibt. Das verwendete Elastin war frei von Schwefel und jedenfalls auch frei von Eiweiss, da sonst die leicht isolirbare und in grosser Menge bei der Zersetzung des letzeren auftretende Glutaminsäure hätte aufgefunden werden müssen. Andreasch.

18. **Olof Hammarsten: Studien über Mucin und mucinähnliche Substanzen**[1]. Die früheren Untersuchungen von Eichwald und Landwehr über das Mucin der Weinbergschnecke ergaben einen verhältnissmässig niedrigen Stickstoffgehalt (8,6 % N) und denselben leitete Landwehr von einer Verunreinigung mit einem Kohlehydrate, seinem Achrooglycogen her. In den von H. untersuchten Thieren konnte nun gar kein Achrooglycogen, sondern nur gewöhnliches Glycogen, welches

[1]) Pflüger's Archiv 36, 373.

von dem Mucin nicht mit niedergerissen wird, nachgewiesen werden, und dennoch war auch dieses Mucin arm an Stickstoff. Dies führte H. zu der Annahme, dass das Helixmucin selbst bei Abwesenheit von Achrooglycogen ein Gemenge sei, und diese Vermuthung wurde bei der Untersuchung in der That auch bestätigt. Es zeigte sich nämlich, dass das nach dem älteren Verfahren durch Extraction der ganzen Thiere mit Wasser erhaltene Mucin ein Gemenge von vier verschiedenen Substanzen sein kann. Einerseits enthält es zwei Mucine, das Mantel- und Fussmucin, und andererseits eine Proteïdsubstanz aus der Eiweissdrüse und ein Nucleoalbumin aus der Leber. — 1) Das Mantelmucin kann durch mechanische Reizung der Manteloberfläche des lebenden Thieres als eine durch reichliche Mengen von kohlensaurem Kalk weisse, rahmähnliche, zähe Masse gewonnen werden. Diese Masse ist nur äusserst wenig löslich in Wasser; mit ein wenig Wasser angerührt und dann in sehr schwache Kalilauge (von 0,1 % KOH) eingetragen, löst sie sich allmälig zu einer filtrirbaren, schleimig fadenziehenden Flüssigkeit auf, aus welcher mit Essigsäure eine wie typisches Mucin sich verhaltende Substanz ausgeschieden wird. Durch eine zu anhaltende Alkalieinwirkung wird das Mantelmucin jedoch derart verändert, dass es durch Essigsäurezusatz gar nicht oder nur unvollständig gefällt wird. Wird das Secret der Manteloberfläche nicht direct mit verdünntem Alkali behandelt, sondern vielmehr unmittelbar mit Essigsäure gefällt und mit Wasser gewaschen, so ist es in verdünntem Alkali fast unlöslich, löst sich aber allmälig in Alkali von 0,1% KOH zu einer Flüssigkeit von dem Verhalten der Mucinlösungen. Nach H. scheint also das Secret der Manteloberfläche eigentlich kein fertiges Mucin, sondern vielmehr eine mucinbildende Substanz, ein Mucinogen zu enthalten, welches durch Alkalieinwirkung in Mucin verwandelt werden kann. — Die Lösung des Mantelmucins, durch Eintragen des Secretes in Kalilauge von 0,01 % KOH gewonnen und durch Ausfällung mit Essigsäure und Wiederauflösung in Kalilauge in reinem Zustande erhalten, verhielt sich in allen Beziehungen wie eine typische Mucinlösung. Von Glycogen, sei es Achrooglycogen oder dem gewöhnlichen, enthielt sie keine Spur. Die elementäre Zusammensetzung des Mucinogens und des durch Alkalibehandlung gewonnenen Mantelmucins war folgende:

	C.	H.	N.	S.
Mucinogen .	50,30	6,84	13,62	1,71
Mucin . . .	50,34	6,84	13,67	1,79

Durch zu starke Alkalieinwirkung wird das Mucin etwas verändert, und Hand in Hand damit scheint auch der Stickstoffgehalt etwas erniedrigt zu werden. — Wird das Secret der Manteloberfläche direct in Wasser aufgesammelt, so macht es allmälig eine Veränderung durch, welche darin besteht, dass es erst in eine durch Essigsäure fällbare, aber nicht schleimige und von dem Mucin durch die physikalische Beschaffenheit überhaupt sich unterscheidende Substanz und in einen peptonähnlichen Stoff übergeführt wird. Die elementäre Zusammensetzung des durch Wassereinwirkung veränderten, mit Essigsäure noch fällbaren Mucins ist fast ganz dieselbe wie diejenige des typischen. — Das Mantelmucin enthält kein Glycogen, gibt dennoch aber bei 3—5stündigem Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure eine reducirende Substanz, wenn auch nur in Spuren. Durch Behandeln mit 10—15 %iger Kalilauge gelang es H. aus dem Mantelmucin eine ganz stickstofffreie Substanz darzustellen, welche rechtsdrehend war und beim Kochen mit Säuren einen reducirenden, nicht gährungsfähigen Stoff lieferte. Diese Substanz, die übrigens in mehreren Fällen nicht ganz stickstofffrei zu erhalten war, dürfte wohl mit dem thierischen Gummi von Landwehr identisch sein. Bei der Einwirkung von starkem Alkali auf Mantelmucin spaltet sich regelmässig NH_3 ab, und als Spaltungsproducte treten ausserdem auch Acidalbuminat und Pepton auf. — 2) Das Fussmucin. Zur Reingewinnung von diesem Mucin wurde der Schneckenfuss von dem übrigen Thiere getrennt und mit sehr verdünntem Alkali extrahirt. Die Alkalilauge darf dabei nicht mehr als 0,1 % KOH enthalten, und ihre Einwirkung darf nicht länger als 2 St. fortgesetzt werden. Wurde das Extract wie gewöhnlich mit Essigsäure gefällt, so schied sich ein Gemenge von zwei Substanzen aus und es war darum nothwendig, das filtrirte Extract mit Chlorwasserstoffsäure zu fällen. Das auf diese Weise gewonnene, gereinigte Fussmucin hatte folgende elementäre Zusammensetzung: C 50,45; H 6,79; N 13,66 und S 1,60. Es hatte also im Uebrigen ganz dieselbe Zusammensetzung wie das Mantelmucin, nur war der Schwefelgehalt ein wenig niedriger. Von dem letzteren unterscheidet sich das Fussmucin auch in qualitativer Hinsicht dadurch, dass seine kochsalzhaltige Lösung mit Essigsäure nicht angesäuert oder vollständig neutralisirt werden kann, ohne eine Trübung zu geben. Wie das Mantelmucin war auch das Fussmucin ganz frei von Glycogen. Bei anhaltendem Sieden mit verdünnter Mineralsäure lieferte es eine kleine Menge reducirender Substanz,

und durch Einwirkung von starkem Alkali konnte aus dem Fussmucin eine mit dem thierischen Gummi wahrscheinlich identische, aber nicht ganz stickstofffreie Substanz abgespaltet werden. — Die constante Zusammensetzung der Mucine, die Schwierigkeit, mit welcher aus ihnen eine reducirende Substanz darzustellen ist, wie auch das abweichende Verhalten von Mucinlösungen einerseits und Lösungen von Gemengen von Globulinen und Gummisubstanzen andererseits führte H. zu der Ansicht, dass die Mucine nicht Gemenge von Eiweiss mit thierischem Gummi darstellen, sondern vielmehr wahre chemische Individuen sind. — 3) Die Proteïdsubstanz der Eiweissdrüse. Bereitet man mit kaltem Wasser ein Extract der Eiweissdrüse, so findet man darin weder Glycogen noch Zucker. Wird aber dieses Extract mit verdünnter Säure gekocht, so enthält die Lösung dann in reichlicher Menge eine zuckerähnliche, stark reducirende Substanz. Diese reducirende Substanz entsteht durch Spaltung eines in dem Extracte sich vorfindenden Stoffes, welcher aus der Flüssigkeit mit Essigsäure gefällt werden kann. Diese mit Essigsäure fällbare Proteïdsubstanz hatte folgende Zusammensetzung. C 46,99 %; H 6,78 %; N 6,08 %; S 0,62 %; P 0,47 %. Diese Substanz, welche von H. Glycoproteïd genannt wird, löst sich nicht in überschüssiger Essigsäure; bei Darstellung des Mucins nach der älteren Methode durch Extraction der ganzen Thiere mit Wasser muss dieses Proteïd also in den Mucinniederschlag mit übergehen und den Stickstoffgehalt des letzteren (selbst wenn kein Achrooglycogen vorhanden ist) herabdrücken. Wird das Glycoproteïd mit Alkali behandelt, so spaltet es sich in Alkalialbuminat und ein linksdrehendes Kohlehydrat von der Formel $2(C_{12}H_{20}O_{10}) + H_2O$. Dieses Kohlehydrat, welches von H. als thierisches Sinistrin bezeichnet wird, unterscheidet sich von dem Landwehr'schen Achrooglycogen dadurch, dass es von Speichel nicht in Zucker übergeführt wird. — Durch besondere Versuche mit Lösungen, welche Gemenge von thierischem Sinistrin und Globulin enthalten, zeigt H. dann, dass es sich hier nicht um ein Gemenge von einem linksdrehenden Kohlehydrate mit Eiweiss, sondern um ein zusammengesetztes Proteïd handelt, aus dem das Kohlehydrat durch Alkalieinwirkung abgespalten wird. — Wird das Sinistrin mit verdünnter Säure gekocht, so geht es in einen rechtsdrehenden, süss schmeckenden Stoff über, welcher allem Anschein nach Zucker ist. — 4) Das Nucleoalbumin der Schneckenleber. Das Wasserextract der Leber, welches stark

braun gefärbt ist, gibt bei Zusatz von überschüssiger Essigsäure einen ziemlich reichlichen Niederschlag von Nucleoalbumin. Dieses Nucleoalbumin, welches nie rein weiss zu erhalten war, hatte folgende Zusammensetzung C 52,37 %; H 6,81 %; N 14,33 %; S 1,06 %; P 0,42 %. Es war überdies, wie die Nucleoalbumine im Allgemeinen, eisenhaltig. Bei der Pepsinverdauung lieferte es Nucleïn. Bei der Darstellung des Schneckenmucins nach dem alten Verfahren kann auch dieses Nucleoalbumin mit niedergerissen werden. Das unreine Schneckenmucin kann also aus echtem Mucin, Glycoproteïd und Nucleoalbumin (nebst dem Landwehr'schen Achrooglycogen, wenn dies vorhanden ist) bestehen. — Die Mucine sind nach Verf. keine Gemenge, sondern zusammengesetzte Proteïde, aus denen durch Alkalieinwirkung oder Sieden mit Säuren gummiähnliche, resp. zuckerähnliche Substanzen abgespalten werden.

Hammarsten.

19. **W. F. Löbisch: Ueber Mucin aus der Sehne des Rindes**[1]. Gewinnung, Verhalten gegen Alkalien, Säuren und Neutralsalze. Als Materiale dienten frische Achillessehnen vom Rinde, die 12—24 St. mit destillirtem Wasser stehen gelassen und nach dieser Zeit abgepresst wurden; 2—3malige Behandlung in dieser Weise genügte, um aus den Sehnenstücken die so entziehbaren Eiweisskörper zu entfernen. Nun wurden die Sehnen in Portionen von etwa 500 Grm. mit 1 Liter halbgesättigtem Kalkwasser übergossen, 48 St. unter Umschütteln stehen gelassen, die Flüssigkeit abfiltrirt und mit 1—2 pro Mille verdünnter Mineralsäure oder mit Essigsäure von 1—5 % versetzt, wodurch ein bald zu kleineren Aggregaten schrumpfender Niederschlag gefällt wurde. Bei dem Fällen der Kalkmucinlösung mittelst Essigsäure erfährt man bald, dass die Fällung manchmal momentan eintritt, ein anderes Mal erst nach einer 1/4 oder 1/2 St., manchmal auch nur eine milchige trübe Flüssigkeit entsteht, aus welcher sich überhaupt kein Niederschlag absetzt. Da nach den Angaben von Landwehr [J. Th. **11**, 36] Submaxillardrüsenmucin durch längere Einwirkung von Kalkwasser in Kalkalbuminat übergeht und ein analoger Vorgang auch hier erwartet werden konnte, prüfte Verf. die Fällbarkeit des Kalkwasserextractes der Sehne in Bezug auf die Zeit der Fällung und nach der Einwirkung einer höheren Temperatur. Es zeigte sich, dass das

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **10**, 40—79.

Sehnenmucin durch halb gesättigtes Kalkwasser weder bei längerer Dauer der Einwirkung, noch bei Wasserbadtemperatur in Albuminat umgewandelt wird. Es zeigen also Mucine verschiedener Herkunft ein verschiedenes Verhalten gegenüber den Alkalien, wie dies auch die Befunde von Giacosa [J. Th. 12, 327] und Hammarsten [vorstehendes Ref.] bestätigen. Auch gegen Säuren fand Verf. das Mucin aus der Sehne bedeutend resistenter, als die von Landwehr beobachteten Mucine. Aschefreies und von anhängender Säure möglichst befreites Mucin kann bei 110° getrocknet, oder mit Aetheralcohol am Rückflusskühler Wochen lang digerirt werden, ohne dass es seine Löslichkeit in Kalkwasser oder Sodalösung einbüsst. Reines Sehnenmucin wird erst durch Trocknen bei Gegenwart von fixem Alkali (soviel als zur Neutralisation nothwendig) und durch Kochen mit verdünnter Essigsäure (0,1—1,0%) in jene Modification übergeführt, in welcher es sich wie coagulirtes Eiweiss verhält. Gegenüber von Neutralsalzen verhält sich das Sehnenmucin im Allgemeinen in gleicher Weise, wie dies Eichwald, Landwehr und Hammarsten bei den von ihnen untersuchten Mucinen angegeben haben. Nur ist hervorzuheben, dass auf das Sehnenmucin die essigsauren Alkali- und Erdalkalisalze viel stärker lösend wirken, als die entsprechenden Chloride. — Reindarstellung und Zusammensetzung des Mucins. Der aus der Kalkwasserlösung gefällte Mucinniederschlag wird absetzen gelassen, die meist molkig trübe Flüssigkeit sorgfältig abgehebert, dann 2%ige Essigsäure aufgegossen, tüchtig umgerührt, wieder abgegossen und dies so lange fortgesetzt, bis eine Probe sich weder mit Ferrocyankalium, noch mit Ammoniumoxalat und Silberlösung mehr trübt, zuletzt wird mit destillirtem Wasser decantirt. Bei einer zweiten Darstellung von Mucin wurde zum Ausfällen der Kalkwasserlösung nicht Essigsäure, sondern Salzsäure (2‰) benützt, bei einer dritten endlich wurde das entsäuerte Mucin in Sodalösung von 5‰ gelöst und abermals mit Essigsäure gefällt, doch hat man in letzterem Falle ziemlich viel Verluste durch die grossen Flüssigkeitsmengen und die Löslichkeit des Mucins in Natriumacetatlösung. Schliesslich wurde das Mucin jeder Darstellung mit Aether-Alcohol so lange am Rückflusskühler digerirt, bis eine erneute Mischung nichts mehr aufnimmt, eine Operation, die für 2—3 Grm. Mucin 2—3 Wochen dauert. Es erscheint danach als ein feinkörniges, graulich weisses Pulver, welches beim Trocknen ganz weiss wird. Das Sehnenmucin enthält Schwefel und schwärzt

beim Kochen alkalische Bleilösung. Die Analyse von drei Präparaten ergaben als Mittel: C 48,30; H 6,44; N 11,75; S 0,81 und O 32,70 %[1]). — Neutralisation des Sehnenmucins. Wird das Mucin so lange gewaschen, bis das Waschwasser neutral abläuft, so reagirt der Rückstand noch immer sauer. Schwemmt man solches Mucin in Wasser auf und setzt vorsichtig $^1/_{10}$ Normal Ammoniak- oder Natronlösung zu, so zeigt sich, dass in dem Maasse, als der Neutralpunkt näher rückt, das Mucin immer mehr aufquillt, so dass die neutrale Mischung schliesslich die Consistenz eines zähen Schleimes darbietet, welcher beim Umstürzen des Gefässes in dicken bänderartigen Massen ausgeleert werden kann. Auf Wasserzusatz wird die Masse trübe, setzt man aber Ammon bis zur schwach alkalischen Reaction zu, so quillt das Mucin in Wasser auf, wird weniger zähe und bildet mit mehr Wasser schliesslich eine dünnflüssige Lösung. Durch Versuche findet Verf., dass etwa 4,8 % Kalium bis zur Neutralisation erforderlich sind. — Zerlegung des Mucins. Längeres Digeriren des Mucins mit verdünnter Schwefelsäure in der Wärme erzeugt daraus einen Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirenden Körper. Am raschesten erfolgt diese Spaltung, wenn man das Mucin mit der Säure direct über freiem Feuer in einer Schale kocht, bis das Gemisch sich bräunt und am Rande der Flüssigkeit eine dunkelviolette Färbung auftritt. Um das hier gebildete Kohlehydrat darzustellen, wurde Mucin mit Wasser im Papin'schen Topf durch 2—3 St. gekocht, aus der Lösung die Eiweisskörper durch essigsaures Eisen entfernt und im Filtrate, nach dem Versetzen mit dem gleichen Volum 80 %igen Alcohols, das Kohlehydrat nach der Methode Landwehr's als Eisenverbindung gefällt. Aus der salzsauren Lösung wurde das Kohlehydrat durch absoluten Alcohol ausgeschieden und durch erneutes Lösen und Wiederausfällen gereinigt. Das im Vacuum getrocknete Kohlehydrat stellte eine weisse, spröde, gummiähnliche Masse dar, die beim Erhitzen auf 120° sich gelblich färbte, aber ihr gummiähnliches Ansehen behielt. Die getrocknete Substanz löste sich in Wasser klar auf, während die ursprüngliche Lösung eine schwache Opalescenz zeigte. Analyse wie Wasserbestimmung ergaben $C_{12}H_{20}O_{10} + 2H_2O$ als Formel für diesen Körper. Die Lösung gibt mit Jod keine Färbung; durch Erhitzen mit Kupferlösung und Alkali wird eine basische Kupferverbindung in bläu-

[1]) Die Präparate enthielten 0,40—0,53 % Asche.

lichen Flocken gefällt. Danach scheint dieser Körper dem „thierischen Gummi" Landwehr's sehr nahe zu stehen. Das aus Mucin erhaltene Kohlehydrat wird erst nach längerem Kochen mit verdünnter Säure in die Zuckerart $C_6H_{12}O_6$ übergeführt. — Landwehr hat früher das Mucin als ein Gemenge von Kohlehydrat und Globulin hingestellt, später aber [dieser Band Cap. II] diese Meinung zurückgenommen und das Mucin für ein chemisches Individuum erklärt. Nach Verf. ergibt sich die Richtigkeit dieser Ansicht 1) aus der Constanz der Zusammensetzung des Mucins verschiedener Darstellungen; 2) aus der Eigenschaft desselben, unverändert in eine saure Lösung überzugehen, wie Verf. experimentell nachwies; 3) aus der Schwierigkeit der Abspaltung des reducirenden Körpers aus dem Mucin; 4) dem Umstande, dass dem Sehnenmucin kein Nucleïn beigemischt ist, da die Asche desselben frei von Phosphorsäure ist. Wäre das Mucin ein Gemenge von Globulin mit Kohlehydrat, so könnte dasselbe aus der Sehne nicht mehr durch Kalkwasser extrahirt werden, wenn man den Sehnen ein etwa nach der Extraction mit Wasser noch darin befindliches Globulin entziehen würde. Und doch geben die Sehnen, wie sich Verf. überzeugte, nach vorhergängiger Behandlung mit Kochsalzlösung an Kalkwasser typisches Mucin ab. Das Mucin ist also in den Sehnen als chemische Verbindung vorhanden und wird durch verdünnte Alkalien aus diesen unbeschadet seiner Integrität aufgenommen. Die Wirkung der verdünnten Alkalien auf das im Protoplasma befindliche Mucin stellt sich Verf. nicht nur als Lösung durch Ueberführung einer in Wasser unlöslichen Säure in das entsprechende in Wasser lösliche Salz vor, sondern als eine Verflüssigung des in Wasser bei Gegenwart von Neutralsalzen quellungsfähigen Körpers in der Weise, dass durch die Gegenwart des freien Alkalis an das im Protoplasma befindliche Molekül, das Verf. mit Hammarsten Mucinogen nennt, allmälig Wasser angelagert wird. Entgegen der Beobachtung Landwehr's, dass das Mucin durch verdünnte Säuren und Alkalien in Syntonin und Albuminat übergeführt wird, legt Verf. seine Erfahrungen dahin aus, dass das Mucinmolekül hydratisirt wird, ohne in seiner Integrität verletzt zu sein. Danach erscheint die Fällung des Mucins aus seiner Lösung durch verdünnte Säuren als eine Ueberführung desselben in ein Anhydrid. Für die Ansicht, dass Mucinogen, typisches Mucin und durch verdünnte Alkalien verändertes Mucin nur durch

ihren verschiedenen Gehalt an Hydratwasser ein verschiedenes chemisches Verhalten zeigen, sieht Verf. in Hammarsten's Analysen dieser drei Stufen des Mantelmucins von Helix pomatia, die im Stickstoffgehalte 13,62, 13,47 und 13,10 % ergaben, einen Beweis. — Aus der Auffassung der Mucine als chemische Individuen und aus der Möglichkeit, dieselben durch Kochen mit verdünnten Säuren in ein Kohlehydrat und in einen eiweissartigen Körper zu zerlegen, folgt, dass wir dieselben als im Protoplasma des Thierkörpers vorkommende Glycoside betrachten dürfen. Andreasch.

II. Fett und Fettbildung.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

*Fr. Schwalbe, über die nicht sauren Bestandtheile des Bienenwachses. Inaug.-Dissert. Tübingen 1884; referirt chem. Centralbl. 1885, 16, 354—355.

C. Liebermann, über das Wachs und die Fette der Cochenille. Cap. XIII.

E. Raimann, über das Fett der Cochenille. Cap. XIII.

*Ch. Ernst Schmitt, Studien über die Zusammensetzung von Kuh-, Ziegen- und Schafbutter; Journ. de Pharm. d'Alsace-Lorraine; durch chem. Centralbl. 16, 144.

*M. Liebschütz, über die Prüfung von Butter, Americ. Chem. Soc. 7, 134—136; referirt Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, Referatb. 516.

*Kratschmer, über die hygienische Untersuchung der Fette mit besonderer Berücksichtigung der Butter. Wiener med. Ztg. 1885, No. 46, 48, 49, 50. Kritische Besprechung bekannter Methoden.

*R. Benedikt und R. Zsigmondy, die Bestimmung des Glycerins in verdünnten Lösungen und in Fetten. Chemiker-Ztg. 1885, No. 55. Das Fett wird mit Kalihydrat und Methylalcohol verseift, nach Verjagen des letzteren die Seife in heissem Wasser gelöst, mit verdünnter Säure zersetzt, die Fettsäuren abfiltrirt, das Filtrat mit überschüssigem Kalihydrat und mit 5%iger Permanganatlösung versetzt, bis die Flüssigkeit nicht mehr grün, sondern blau oder schwärzlich gefärbt ist. Dann erhitzt man zum Kochen, entfärbt mit schwefliger Säure, filtrirt und fällt aus dem Filtrate die aus dem Glycerin nach der Gleichung:

$C_3H_8O_3 + 3O_2 = C_2H_2O_4 + CO_2 + 3H_2O$ entstandene Oxalsäure mit essigsaurem Kalk. Die Bestimmung der Oxalsäure im Niederschlage wird entweder mit Permanganat in saurer Lösung oder nach dem Glühen alkalimetrisch vorgenommen. Andreasch.

Adipocire siehe Cap. XVII.

Fettbildung und Fettresorption.

20. I. Munk, die Fettbildung aus Kohlehydraten beim Hunde.
21. C. v. Voit, über die Fettbildung im Thierkörper.
22. H. A. Landwehr, zur Lehre von der Resorption des Fettes.

*Immanuel Munk, zur Frage der Fettresorption. Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 568—576. Verf. polemisirt gegen die Anschauung von Landwehr [vorstehendes Ref.], dass das thierische Gummi eine wesentliche Rolle bei der Fettresorption spiele. Er verweist auf die Versuche von J. Gad [J. Th. 8, 32] über die vorzügliche Emulgirbarkeit eines Spuren freier Fettsäuren enthaltenden Fettes durch $^1/_4$—$^1/_2$ %ige Sodalösung. Es ist also „mindestens einseitig, das Emulgirvermögen des Chymus und des Bauchspeichels nur dem thierischen Gummi zuzuschreiben". M. vertheidigt dann seine Meinung über die Bildung und Resorption freier Fettsäuren im Darme und bespricht die thatsächlichen Verhältnisse im verdauenden Darme beim Hunde (saure Reaction im grössten Theile des Dünndarms, Vorhandensein des Fettes in nicht emulgirtem Zustande in demselben etc.). Gruber.

23. Fr. Müller, über Fettresorption.

*I. Munk, zur Würdigung der Entfettungsmethoden (Referat). Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 13.

*Gehrig, über die Frage der Fettbildung. Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 10.

*Kossel, Fettbildung und Fettzersetzung. Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 19.

*E. A. Schäfer, Herr Professor Zawarykin und die Fettresorption. Arch. f. d. ges. Physiol. 37, 395—398. Prioritätsreclamation.

H. Leo, Fettbildung und Fetttransport bei Phosphorintoxication. Cap. XVI.

---

20. Immanuel Munk: Die Fettbildung aus Kohlehydraten beim Hunde[1]. Eine ziemlich junge, magere, kräftige Hündin von 37 Kgrm. Gewicht musste zunächst 31 Tage lang hungern, um ihr Körperfett möglichst vollständig einzubüssen. Sie erhielt nur täglich 300—400 Ccm. Wasser vorgesetzt, das sie zum grössten Theile soff. Sie verlor während des Hungers 11,48 Kgrm. = 31 % ihrer Körper-

[1] Virchow's Archiv 101, 91—134.

substanz. Der Verlust war am grössten in den ersten Tagen und stieg vom 25. Hungertage wieder an. Der Harn wurde mittelst Katheter gesammelt, darin der Stickstoff durch Harnstofftitration nach Liebig-Pflüger und der Gesammtschwefel durch Schmelzen mit Aetzkali und Salpeter bestimmt. Die N-Ausscheidung sank vom 1. Tage mit 18,958 Grm. auf 6,09 Grm. am 11. Tage, hielt sich dann vom 12. bis 30. Tage auf 4,65—5,69 Grm., an 17 von den 20 Tagen auf 5,2—5,7 Grm. und stieg am 31. Tage etwas auf 6,02 Grm. Aus der Gesammtstickstoffausscheidung von 222,9 Grm. ergibt sich durch Multiplication mit 3,4 ein Verlust von 6556 Grm. Fleisch, d. i. von 211 Grm. Fleisch = 42 Grm. trockenes Eiweiss pro die. — Die Schwefelausscheidung ging der N-Ausscheidung im Allgemeinen parallel. Sie betrug in der Zeit der gleichmässigen Stickstoffausscheidung im Mittel 0,315 Grm., 6,2 % des in dem nach Berechnung aus der N-Ausscheidung zersetzten Eiweisse enthaltenen Schwefels erschienen nicht im Harn. (Der Hungerkoth wurde nicht berücksichtigt.) — Abweichend von anderen hungernden Hunden nahm das Versuchsthier Wasser auf, im Ganzen 7550 Ccm. Die Harnmenge betrug vom 12. bis 23. Tage im Mittel 242 Ccm. (178—279), in den letzten 8 Hungertagen, vom 24. bis 31., betrug die Ausscheidung im Mittel 332 Ccm. Verf. erklärt diese Steigerung der Wasserausscheidung damit, dass der Körper des Hundes durch den Hunger relativ wasserreicher geworden sei und sich des Ueberschusses nun entledigte. — Auf Grund verschiedener Annahmen wird berechnet, dass der Hund während des Hungers im Mittel 268 Grm. Wasser, 70 Grm. Fett und 42 Grm. Eiweiss im Tage verloren hat. — Der Hund des Verf.'s zeigte einen viel höheren täglichen Gewichtsverlust und eine viel grössere Eiweisszersetzung als der Hungerhund Voit's [Zeitschr. f. Biol. 2, 311] und insbesondere als der Hund F. A. Falck's [J. Th. 6, 248] entsprechend seinem viel geringeren Anfangsfettgehalte. Aus dem Umstande, dass die Eiweisszersetzung relativ zur Abnahme des Körpergewichtes (und am letzten Tage auch absolut) fortwährend anstieg, ferner aus der Steigerung des Gewichtsverlustes, aus dem Absinken der Körpertemperatur bis auf 35 ° C. und dem rapiden Kräfteverfall des Thieres in den letzten Hungertagen, dass das Thier durch den Hunger sein Fett bis auf einen geringen Rest eingebüsst habe. — Das nahezu fettfreie Thier wurde nunmehr mit möglichst wenig Eiweiss und viel Kohlehydraten gefüttert. Um an Eiweiss möglichst zu sparen,

wurde durch 10 Tage noch Leim dem Futter zugefügt. Es wurden täglich 200 Grm. Fleisch, dazu am 1. Tage 250 Grm. Stärke, vom 2. Tage ab 300, vom 9. Tage ab 400, vom 13. Tage ab 500 Grm. Kohlehydrate und zwar zu gleichen Theilen Stärke und Rohrzucker gereicht. Vom 4. bis incl. 12. Tage kamen dazu je 100 Grm. Leim. Um den Kalkverlust des Körpers zu verhüten und die bei etwaiger Gährung im Darme entstehenden Säuren zu neutralisiren, wurde dem Futter Calciumcarbonat zugefügt. Zucker und Leim wurden in 300—400 CC. lauwarmem Wasser gelöst, die Stärke darin zum Quellen gebracht, das Fleisch in 200 CC. gekocht, die Abkochung mit dem Stärkebrei vereinigt, das Ganze warm verabreicht. Die Kost wurde so zubereitet gierig verzehrt und gut resorbirt. Erst am 24. Tage der Fütterung trat Diarrhoe ein, weshalb das Thier am 26. getödtet wurde. Während dieses Theiles der Versuchszeit wurde täglich das Körpergewicht, die Harnmenge und die N-Ausscheidung nach Schneider-Seegen bestimmt. — Der Versuch lieferte einen deutlichen Beweis für die eiweisssparende Wirkung der Kohlehydrate. Bei der Gabe von 200 Grm. Fleisch und 500 Grm. Kohlehydraten erhielt der Hund nicht nur seinen Eiweissbestand, sondern setzte sogar noch Eiweiss an, im Mittel 36 Grm. Fleisch, im Maximum 78 Grm. pro die. Die Fleischzersetzung ging auf 122 Grm. pro die herab, betrug also pro Tag und Kilogramm Körpergewicht nur 4,4 Grm. Fleisch = 0,9 Grm. Eiweiss, war also noch wesentlich niedriger als die Fleischzersetzung in der späteren Hungerzeit, welche 160 Grm. täglich ausmachte. — Noch ausgiebiger eiweisssparend als die Kohlehydrate wirkte der Leim [Voit, J. Th. 2, 302]. Bei Fütterung mit 100 Grm. Leim, 200 Grm. Fleisch und 300 Grm. Kohlehydraten wurde ebensoviel Körperfleisch zum Ansatze gebracht, als bei Fütterung mit 200 Grm. Fleisch und 500 Grm. Kohlehydraten. — Die Wasserausscheidung betrug an den beiden ersten Tagen im Mittel 396 Ccm., in der späteren Periode der Fleisch-Kohlehydratfütterung im Mittel 415 Ccm., während der Zeit der Leimfütterung im Mittel 555 Ccm. Der Leim wirkt somit durch die Steigerung der N-Ausscheidung diuretisch. — Der gesammte Fleischansatz betrug in den 25 Tagen 962 Grm. resp. bei annähernder Berechnung des unresorbirt gebliebenen Eiweisses (der Koth wurde nur an 3 Tagen gewogen und analysirt) rund 800 Grm. Fleisch. — Das Körpergewicht stieg von 25,85 Kgrm. auf 29,06 Kgrm., somit um 3,21 Kgrm. Die Zunahme betrug an den 10 Tagen der

Leimfütterung 1,38 Kgrm., in den folgenden 10 Tagen der Fleisch- 500 Grm., der Kohlehydratfütterung 1,98 Kgrm. 500 Grm. Kohlehydrate leisteten mithin für die Gewichtszunahme viel mehr, als 100 Grm. Leim und 300—400 Grm. Kohlehydrate. — Da von der Gesammtgewichtszunahme von 3,21 Kgrm. 800 Grm. auf Körperfleisch treffen, beläuft sich der Ansatz von Wasser und Fett auf 2,47 Kgrm. Verschiedene Ueberlegungen und der Umstand, dass bei der Analyse von Muskeln, Blut und Leber des Thieres normaler Wassergehalt gefunden wurde, führen den Verf. zum Schlusse, dass ein beträchtlicher Theil des Zuwachses von 2,47 Kgrm. auf den Ansatz von Fett zu beziehen sein müsse. — Aus dem Körper des durch Chloroform getödteten Thieres wurden 397,4 Grm. Fett durch Präparation aus dem Panniculus, den Körperhöhlen u. s. w. gewonnen, in den Muskeln 499,8 Grm., in der Leber 39,9 Grm. Fett bestimmt; zusammen 937,1 Grm. Das Fett in den übrigen Organen (Knochen, Herz, Lungen, Niere u. s. w.) wurde mit 130 Grm., jedenfalls viel zu niedrig veranschlagt, im ganzen Thiere daher ein Fettgehalt von rund 1070 Grm. angenommen. Nach dem 31tägigen Hunger war das Thier wohl nahezu fettfrei. $^9/_{10}$ des Fettes, also 960 Grm., sind mindestens als während der 25tägigen Fütterung neugebildet anzusehen. — Nimmt man an, dass die Kohlehydrate das im Fleische als solches zugeführte Fett (im mageren Pferdefleische 1—1,5 % Fett), sowie das aus dem Eiweisse neugebildete Fett vollkommen vor Zersetzung schützten, so konnte aus diesen Quellen folgende Fettmenge zum Ansatze gelangen: 1) Unter der Voraussetzung, dass sich wie bei den Versuchen von Pettenkofer und Voit aus dem zerstörten Eiweisse im Mittel 12 % Fett bilden: 75 Grm. Nahrungsfett + 97 Grm. Fett aus Eiweiss = 172 Grm. (im Ganzen wurden 4038 Grm. Fleisch = 808 Grm. Eiweiss zersetzt, also 8,08 × 12 = 97). 2) Unter der Voraussetzung, dass die Fettbildung aus Eiweiss nach dem Henneberg'schen Schema verlaufe, dass also 51,4 % Fett aus Eiweiss entstehe, 490,3 Grm. 3) Nach dem Henneberg'schen Schema, jedoch mit Rücksicht auf die von Zuntz dargelegten, dabei obwaltenden calorimetrischen Verhältnisse und mit Zugrundelegung der neuen Stohmann'schen resp. Rubner'schen calorimetrischen Bestimmungen [siehe dieser Band], wonach höchstens 42—45 % Fett aus Eiweiss entstehen können, 418 resp. 439 Grm. Fett. Es müssen daher nach der ersten Berechnung 788 Grm., nach der zweiten 470 Grm., nach der dritten 542

resp. 521 Grm. Fett aus anderen Quellen stammen. — Nach den Versuchen von Voit [l. c.], Pettenkofer und Voit ist die Fettbildung aus Leim unwahrscheinlich, da der Leim meist binnen 24 St. vollständig zersetzt wurde. Unter der Annahme aber, dass aus Leim ebensoviel Fett entstehe, wie aus Eiweiss, könnten aus 797 Grm. verfüttertem trockenem Leim bei 12 % Fettbildung 95,6 Grm. Fett, bei 42—45 % Fettbildung 338,7 resp. 358,7 Grm. Fett entstehen, so dass also selbst bei dieser ungünstigen, auf unmöglichen Voraussetzungen beruhenden Berechnung noch immer 203 resp. 162 Grm. Körperfett übrigblieben, welche nur aus den verfütterten Kohlehydraten entstanden sein können. Wahrscheinlich ist die aus den Kohlehydraten gebildete Fettmenge weit höher. Bezüglich aller weiteren Einzelheiten und Ueberlegungen des Verf.'s muss auf das Original verwiesen werden, in dem die Versuchsergebnisse auch tabellarisch aufgeführt werden. Gruber.

21. **C. v. Voit: Ueber die Fettbildung im Thierkörper**[1]. Bericht über Untersuchungen von Erwin Voit und C. Lehmann und von M. Rubner über Fettbildung aus Kohlehydraten. Die Methode, eine Anzahl möglichst gleichartiger Thiere auszuwählen, eines oder einige derselben zu schlachten, ihren Fettgehalt zu bestimmen, die anderen Thiere einer bestimmten Fütterung zu unterwerfen und den durch diese bewirkten Fettansatz aus dem Fettgehalte der gemästeten Thiere unter der Annahme zu berechnen, dass ihr Anfangsfettgehalt gleich dem der Controlthiere gewesen sei, kann nicht zu genauen Resultaten führen, da es nicht möglich ist, Thiere mit annähernd gleichem Fettgehalte zu bekommen. Erwin Voit und C. Lehmann fanden in nahezu gleich schweren Gänsen aus dem gleichen Trieb nach $4^{1}/_{2}$ tägigem Hunger 14—27 % Fett, also bei Gänsen von 4 Kilo Gewicht eine Differenz der absoluten Fettmengen von 500 Grm. Diese Einwendung gegen die Methode gilt gegenüber den Versuchen von Soxhlet [J. Th. **11**, 51] an Schweinen, von B. Schulze [J. Th. **11**, 47] an Gänsen, von Tscherwinsky [J. Th. **13**, 40] an jungen Schweinen und Chaniewski [J. Th. **14**, 34] an Gänsen. Allerdings aber ist in mehreren dieser Versuche der Fettgehalt der gemästeten Thiere so hoch, dass an der

[1]) Sitzungsber. d. k. bayr. Acad. d. Wissensch. 1885, pag. 288—297.

Fettbildung aus den Kohlehydraten des Mastfutters nicht gezweifelt werden kann. — Genauer als dieses Verfahren ist die Bestimmung, wieviel vom resorbirten Kohlenstoffe in Harn, Koth und Respiration nicht wieder ausgeschieden und also (mit Berücksichtigung des Eiweissansatzes) in Form von Fett im Körper zurückgeblieben ist. Dieses Verfahren von Pettenkofer und Voit haben Meissl und Strohmer [J. Th. 13, 39] mit entscheidendem Erfolge bei einem Schweine angewandt. Erwin Voit und C. Lehmann stellten solche Versuche an fünf Gänsen an, die sie mit Reis fütterten. Eine dieser Gänse setzte in 13 Tagen 346 Grm. Fett aus Kohlehydraten an; eine zweite in 4 Tagen 89 Grm.; eine dritte in 5 Tagen 82 Grm.; im Tage also 27 resp. 22 resp. 16 Grm. — Am 1. Fütterungstage nach dem $4^{1}/_{2}$ tägigen Hunger wurde ein sauerstoffreicherer Stoff als Fett — höchst wahrscheinlich Glycogen — angesetzt. Nach den erhaltenen Werthen scheint es, dass die Kohlehydrate auch an der Glycogenbildung direct betheiligt seien. — Zwischen Pflanzen- und Fleischfressern besteht bezüglich der Fettbildung aus Kohlehydraten kein Unterschied. Es gelang M. Rubner, dieselbe auch bei einem kleinen Hunde nachzuweisen. Gruber.

22. **Herm. Ad. Landwehr: Zur Lehre von der Resorption des Fettes**[1]. Das thierische Gummi, das vom Verf. aus Mucin abgespalten werden konnte [J. Th. 13, 53], ist nicht eine Beimengung zu dieser Substanz, sondern das Mucin ist eine Verbindung von thierischem Gummi mit einem Globulin. Nicht jedes Globulin liefert übrigens mit dem thierischen Gummi Mucin. Dass das Mucin ein chemisches Individuum ist, geht aus folgender Beobachtung hervor: Eine Mucinlösung mit Glaubersalz übersättigt, verträgt mehr Essigsäure, ohne gefällt zu werden, als ohne Salz. Kocht man aber die Mucinlösung auf, oder zerstört man das Mucin anderweitig (durch eine Mineralsäure), so fällt Ammoniumsulfat das thierische Gummi und den Eiweisspaarling desselben, Glaubersalz nur den letzteren. Erhitzt man zum Kochen, so fällt das Eiweiss heraus und das thierische Gummi findet sich im Filtrate. — Die grosse Aehnlichkeit zwischen pflanzlichem und thierischem Gummi veranlassten den Verf., letzteren Stoff in thierischen Emulsionen zu suchen. Er fand ihn auch in chylösem Ascites und in

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 361—379.

der Milch und stellte ihn aus Pankreas in folgender Weise dar. — Frische Pankreasdrüsen werden in der Fleischhackmaschine zerkleinert, mit destillirtem Wasser (1/2 Liter ca. per Drüse) längere Zeit auf dem Wasserbade digerirt. Schliesslich wird zum Sieden erhitzt und durch ein Faltenfilter filtrirt. Das Filtrat wird eingeengt, zur völligen Entfernung des Eiweisses mit Glaubersalz übersättigt, mit etwas Schwefelsäure schwach angesäuert und aufgekocht, nach dem Erkalten filtrirt. Aus dem Filtrate wird das Gummi durch schwefelsaures Kupfer und Natronlauge abgeschieden. Man ermittelt in einer Vorprobe die zur Ausfällung erforderliche Quantität Cuprisulfat, indem man dieses und Natronlauge zusetzt und aufkocht: Bildung von schwarzem Kupferoxydhydrat zeigt einen Ueberschuss von Cuprisulfat an. Man versetzt nun das ganze Filtrat mit der entsprechenden Menge Cuprisulfat und giesst die Mischung in verdünnte Natronlauge. Der weissblaue Niederschlag wird 2 Tage lang gründlich ausgewaschen, dann einige Tage auf ungeleimtem Papier einer theilweisen Austrocknung überlassen und bei sorgfältiger Vermeidung eines Ueberschusses durch concentrirte Salzsäure gelöst. Man fügt das 3—4fache Volum Alcohol hinzu und erwärmt auf 50°. Das thierische Gummi scheidet sich als schöne weissflockige Fällung ab und kann durch Lösen in Wasser und erneutes Fällen durch Alcohol völlig gereinigt werden. — Aus gutem Pankreas konnte Verf. bis 1 Grm. thierisches Gummi gewinnen. Er sucht in der Anwesenheit dieses Stoffes die Ursache der fettemulgirenden Eigenschaft des Pankreassecretes. — Nach Versuchen des Verf.'s zerlegt die Galle das Mucin. Die Gallensäuren verbinden sich mit dem Eiweisspaarling, das thierische Gummi wird in Freiheit gesetzt. Hierin sucht der Verf. die Hauptbetheiligung der Galle an der Fettresorption. Die Galle setzt aus dem Mucin des Speichels, der Magen- und der Darmschleimhaut thierisches Gummi in Freiheit, welches die Emulsion des Fettes besorgt, welche Verf. für eine Vorbedingung der Resorption hält. Mucinlösung mit etwas Fett liefert auf Zusatz von Galle eine ausgezeichnete haltbare Emulsion. — Die bekannten Störungen der Verdauung bei Abschluss der Galle erklärt Verf. dahin, dass das Mucin nicht zerlegt wird, demnach zur Emulsionirung des Nahrungsfettes nur die geringe im Pankreassecrete befindliche Menge von thierischem Gummi zur Verfügung steht, während das unzerlegte Mucin der Fäulniss verfällt. — Gegen I. Munk [J. Th. **14**, 411] hebt der Verf. hervor, dass ein fettspaltendes Enzym

im Pankreassecrete nicht sicher nachgewiesen sei, dass der Befund von freien Fettsäuren im Darme ungezwungen auf Fäulnissvorgänge bezogen werden könne (nach Hoppé-Seyler findet sich im fötalen Darme nur Neutralfett). Die Annahme, dass ein bedeutender Theil des Nahrungsfettes vor der Resorption gespalten werde, sei nicht genügend begründet. Verf. selbst bekam nach Aufnahme von Oel-Stearin-Palmitinsäure immer „etwas Darmcatarrh“. Ein „grosser Theil“ der freien Säuren fand sich im Kothe wieder. Gruber.

23. **Friedr. Müller: Ueber Fettresorption**[1]. Verf. findet, dass bei Icterischen, also bei Abschluss der Galle von dem Darm die Resorption der Kohlehydrate gar nicht, die der Eiweisskörper meist nur wenig, die der Fette dagegen in hohem Grade beeinträchtigt ist und zwar wurden in drei Fällen von vollständigem Gallenabschluss nur 25,9, 36,5 und 33,1% des Nahrungsfettes resorbirt, während 74,1, 63,5 und 66,9% desselben wieder im Kothe zu finden waren. Bei einer Person, bei welcher die Galle nicht vollkommen abgesperrt war, war die Fettresorption eine bessere, indem nur 39,5% des Nahrungsfettes mit dem Kothe entleert wurden. Bei drei jungen gesunden Männern, an welchen des Vergleiches halber Versuche angestellt wurden, war die Resorption eine ausgiebige und betrug das nicht verdaute Fett nur 7,2, 6,6 und 13,9% des Nahrungsfettes. Als Nahrung diente stets Milch, da bei derselben stets die gleiche Art von Fett als Neutralfett und in grossen, genau messbaren Mengen dargereicht werden kann. Während die Fäces des Icterischen salbenweich waren und beim Erwärmen auf Körpertemperatur fast flüssig wurden, bestand der normale Milchkoth aus harten weissröthlichen Cybalis, die auch beim Erwärmen auf 38° ihre Consistenz nur wenig änderten. Verf. untersuchte deshalb das Fett der Fäces in qualitativer Hinsicht, wozu in einer Portion der getrockneten Fäces das gesammte Fett durch anhaltendes Kochen mit alcoholischer Kalilauge verseift und aus der filtrirten Seifenlösung durch Ansäuern und Extraction mit Aether die Fettsäuren dargestellt und deren Schmelzpunkte bestimmt wurden.

	Schmelzpunkt.	Erstarrungspunkt.
Fettsäuren der Nahrung (Milch) . .	43,0	39,0

[1]) Sitzungsber. d. physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg 1885, No. 7.

Fettsäuren des Kothes.

Versuchsperson.		Fettgehalt des Kothes in % des Nahrungsfettes.	Schmelzpunkt.	Erstarrungspunkt.
Gesunder	A . .	7,2	51,5	48,2
	B . .	6,9	50,0	47,8
	C . .	13,9	50,0	47,5
Icterisc r	A . .	39,5	48,5	46,5
	B . .	63,5	47,0	41,0
	C . .	74,1	46,0	42,5

Ganz ähnliche Resultate ergaben sich bei Hunden, welche mit Speck gefüttert wurden, dessen Fettsäuren bei 42° sich verflüssigten. Bei einem Thiere, das in Folge reichlicher Speckfütterung profuse Diarrhoe bekommen hatte, wodurch es das gefütterte Fett nur schlecht resorbirte und grossentheils (27,2 %) wieder entleerte, war der Schmelzpunkt des Kothfettes dem des Nahrungsfettes ausserordentlich ähnlich: 43,5°, Erstarrungspunkt 40,0°; als in einem anderen Falle die Resorption eine sehr vollständige war und nur 2,58 % mit dem Kothe ausgeschieden wurden, lag der Schmelzpunkt der Kothfettsäuren bei 50,0, der Erstarrungspunkt bei 48°. Es steigt also bei gleichbleibender Nahrung der Schmelzpunkt des Fettes im Kothe um so höher, je vollständiger die Resorption ist, und zwar beträgt dieser Unterschied bei Gesunden bis zu 8,5°. — Demnach sind aus dem Gemische von Fetten, das in der Nahrung gegeben worden war, die leichter schmelzbaren Fettsäuren verschwunden und nur die schwerer schmelzbaren übrig geblieben. Diese Thatsache kann durch zwei Möglichkeiten bedingt sein, entweder sind die bei niederer Temperatur flüssigen Fette leichter resorbirbar oder aber, dieselben werden auf dem Wege durch den Darmcanal durch Zersetzungsprocesse in grösserem Maasse zerstört als die resistenteren höher schmelzenden Fettsäuren. Für diese Möglichkeit würde die Beobachtung sprechen, dass nämlich bei mehrwöchentlicher Fäulniss von Milch das schliesslich daraus hergestellte Fett einen höheren Schmelzpunkt zeigt, härter ist, als das aus frischer Milch gewonnene. Es kann dieser Befund nur durch ein theilweises Verschwinden der Oelsäure erklärt werden. Um diese Frage zu entscheiden, hat Verf. einem gesunden Thiere mit

normaler Verdauung Fette von geringerem und danach von höherem Schmelzpunkte gegeben und durch quantitative Bestimmung des Fettes im Kothe zu eruiren gesucht, ob der Schmelzpunkt des Fettes von Einfluss auf ihre Verdaulichkeit ist.

Ein Hund von 12,9 Kilo erhielt während 7 Tagen je 300 Grm. fettfreies Fleisch und 100 Grm. Speck (Schmelzpunkt der Fettsäuren 43°). Der durch Knochen abgegrenzte Koth war von sehr geringer Menge (71,3 Grm.) und es fanden sich in demselben nur mehr 2,58% des Nahrungsfettes vor; die Fettsäuren zeigten den Schmelzpunkt von 50,5°. Dann wurde derselbe Hund durch 7 Tage mit 300 Grm. Fleisch und 100 Grm. Hammeltalg gefüttert. Um ein möglichst schwer schmelzbares Fett zu erhalten, wurde eine grössere Menge Talg auf 40° erwärmt und der bei dieser Temperatur flüssige Antheil des Fettes durch rasches Coliren und Abpressen entfernt; der Rückstand wurde zur Fütterung verwendet. Die Fettsäuren desselben zeigten einen Schmelzpunkt von 52, einen Erstarrungspunkt von 46°, also beide weit oberhalb der Körpertemperatur des Hundes liegend. Der auf diese Reihe treffende Koth war reichlicher (96,3 Grm.), zeigte kleine Fettkörnchen und zahlreiche Fettkrystalle und enthielt noch 9,15% des Nahrungsfettes. Der Schmelzpunkt der Fettsäuren lag bei 56°, der Erstarrungspunkt bei 50°, was einem von Oelsäure freiem Gemische aus Stearin- und Palmitinsäure entspricht.

Aus diesen Versuchen, welche mit den Resultaten von Munk [siehe obiges Ref.] übereinstimmen, geht hervor, dass die leichter schmelzbaren Fette in weitaus vollständigerer Weise resorbirt werden, als die bei höherer Temperatur sich verflüssigenden und dass bei der Wanderung eines Fettgemisches durch den Darm die ersteren besser resorbirt werden, so dass schliesslich nur mehr die schwerer schmelzbaren Fette übrig bleiben. Anderseits sieht man, dass auch ein Fett, dessen Schmelzpunkt wesentlich über der Körpertemperatur liegt, noch in ziemlich ausgiebiger Weise resorbirt wird. Aus allen diesen Thatsachen dürfte sich der praktische Wink ergeben, dass in allen Fällen, in welchen man es mit krankhaft veränderten, weniger leistungsfähigen Verdauungsorganen zu thun hat, leichtflüssige Fette als Nahrung gegeben werden müssen und vielleicht verdankt der Leberthran diesem Umstand seine günstige Wirkung. — Das im Koth erscheinende Fett zeigte eine sehr wechselnde Zusammensetzung aus Neutralfett, Fettsäuren und Seifen. Um in einem Gemisch von Neutralfett und Fettsäuren die letzteren zu bestimmen, wurde das Aetherextract mit vielen kleinen Portionen heissen Wassers zur Entfernung der niederen Fettsäuren (Buttersäure) gewaschen, dann getrocknet, gewogen und in alcoholischer Lösung mit ebensolcher

Kalilauge titrirt. Es ergab sich, dass das im Koth erscheinende Fett zum grössten Theile gespalten war und zwar fanden sich im Mittel bei drei Gesunden 75,8 %, bei drei Icterischen 87,5 %, bei Hunden 79,5 % (Specknahrung) und 64,9 % (Hammeltalgfütterung) des Kothfettes gespalten als freie Fettsäure und Seife. Diese Spaltung findet bereits im Dünndarm statt; Duclaux und Landwehr schreiben dieselbe der fettspaltenden Wirkung der Fäulnissbacterien zu, eine Ansicht, der sich Verf. nicht ganz anschliessen kann, da Versuche lehrten, dass bei einer 14tägigen Fäulniss von Milch nur 8,91 % des ursprünglichen Neutralfettes als Fettsäuren sich vorfanden. Andreasch.

III. Kohlehydrate.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Allgemeines, Polarisation, Analytisches.

*C. Scheibler, Vorschlag zur Nomenclatur der Zuckerarten. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 646—648.

*M. Hönig und St. Schubert, über Aetherschwefelsäuren einiger Kohlehydrate. Monatsh. f. Chemie **6**, 708—749.

24. K. Kruis, über das Reductionsvermögen einiger Zuckerarten gegen Fehling'sche Lösung und über eine Methode der quantitativen Bestimmung derselben.

*O. Gubbe, über das optische Drehungsvermögen des Invertzuckers. Inaug.-Dissert. Berlin 1884; neue Zeitschr. f. Rübenzuckerind. **15**, 65.

E. v. Fleischl, das Spectro-Polarimeter. Cap. VII.

*M. Conrad und M. Guthzeit, über die Zersetzung des Zuckers durch Erhitzen mit verdünnten Säuren. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 439—444.

*J. Spohr, über den Einfluss der Neutralsalze und der Temperatur bei der Inversion des Rohrzuckers durch Säuren. Journ. f. prakt. Chemie **32**, 32—55.

*G. Burkhard, Einfluss der Concentration auf die spec. Rotation von Invertzuckerlösungen. Neue Zeitschr. f. Rübenzuckerind. **14**, 176.

*A. Ihl, Phenol und Diphenylamin als Reagentien für Kohlehydrate. Chemiker-Ztg. 1885, pag. 231, 451 u. 485.

*E. J. Maumené, über die Fromherz'sche Flüssigkeit. Sur la liqueur de Fromherz. Compt. rend. **100**, 803—804. Die in der Analyse der Zuckerarten verwendeten Weinsäure haltenden alkalischen Kupfersulfatlösungen, welche von verschiedenen Autoren nach dem Vorgange von Fromherz angegeben wurden, stimmen in ihrer Wirkung nicht überein. Der Grund der Abweichungen liegt hauptsächlich in ihrem verschiedenen Gehalt an Kali. Eine Flüssigkeit, welche in 1000 Ccm. enthält Kupfersulfat 41,67 Grm. (1/3 Aeq.), saures Kaliumtartrat 20,89 (1/9) und Kaliumoxyd 10,44 Grm. (4/9), wirkt in bekannter Weise auf Traubenzucker, während man bei Ersatz des Kali durch Natron eine Flüssigkeit erhält, welche den Traubenzucker nicht oxydirt. Herter.

Worm-Müller, Zuckerausscheidung nach Genuss von Kohlehydraten beim Diabetes mellitus. Cap. XVI.

I. Munk, Fettbildun aus Kohlehydraten beim Hunde. Cap. II.

Einzelne Kohlehydrate.

*A. W. Stokes und R. Bodmer, Bestimmung von Milchzucker und Rohrzucker in Gemengen. Chem. News **51**, 193; Chem. Centralbl. **16**, 522.

*W. H. Kent, Untersuchungen über Milchzucker und Galactose. Inaug.-Dissert. Göttingen 1884; Vandenhoeck & Ruprecht. 41 pag. Auch in Gemeinschaft mit B. Tollens. Annal. Chem. Pharm. **227**, 221—232 publicirt.

*E. O. v. Lippmann, die Raffinose. Deutsche Zuckerind. 1885, pag. 1310.

*C. Scheibler, über die Zusammensetzung und einige Eigenschaften der Raffinose. Neue Zeitschr. f. Rübenzuckerind. **15**, 32.

*A. Herzfeld, Untersuchungen über Invertzucker. Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzuckerind. 1885, pag. 967.

P. Albertoni, über die Wirkung des Traubenzuckers auf den Blutdruck und auf die Harnabsonderung. Cap. V.

J. Seegen, über Zucker im Blute mit Rücksicht auf Ernährung. Cap. V.

J. Seegen, über gährungsunfähige, reduzirende Substanz im Blute. Cap. V.

R. H. Chittenden und A. Lambert, die postmortale Zuckerbildung in der Leber. Cap. IX.

H. A. Landwehr, thierisches Gummi, ein normaler Harnbestandtheil. Cap. VII.

*A. Herzfeld, über Maltodextrin. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 3469.

*P. Herrmann und B. Tollens, über den Zucker der Schneebeeren, Symphoricarpus racemosa. Annal. Chem. Pharm. **230**, 50—55.

Stärke, Glycogen, Cellulose.

25. H. T. Brown und G. H. Morris, über die nicht krystallisirbaren Producte der Einwirkung von Diastase auf Stärke.

Chittenden und Cummins, die amylolytische Wirkung der Malzdiastase. Cap. XVII.

26. L. Brasse, Wirkung der Malzdiastase auf rohe Stärke.
C. Lintner, zur Bestimmung der Diastasewirkung. Cap. XVII.
Diastatische Wirkung des Speichels etc. Cap. VIII.
*R. Rempel, Apparate für Stärkemehlbestimmungen. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 621—624.

27. O. Nasse, über Verbindungen des Glycogens.
M. Abeles, Glycogengehalt verschiedener Organe im Coma diabeticum. Cap. XVI.
F. Marchand, Glycogengehalt einer Geschwulst. Cap. XVI.
O. Bütschli, Bemerkungen über einen dem Glycogen verwandten Körper in den Gregarinen. Cap. XIII.
W. v. Knierim, über die Verwerthung der Cellulose im thierischen Organismus. Cap. XV.
W. Henneberg und F. Stohmann, über die Bedeutung der Cellulosegährung für die Ernährung der Thiere. Cap. VIII.

---

24. **Karl Kruis: Ueber das Reductionsvermögen einiger Zuckerarten gegen Fehling'sche Lösung und über eine Methode der quantitativen Bestimmung derselben**[1]. Die von Reischauer [Bayer. Bierbrauer 11] angegebene Methode der Zuckerbestimmung änderte Verf. dahin ab, dass er grössere Mengen Fehling'scher Lösung in Anwendung bringt und die Abstufungen zwischen den einzelnen Proben geringer macht durch Gebrauch von Pipetten mit 1—5 CC. Capacität, deren röhrenförmiger Theil so gewählt ist, dass er noch Ablesungen von $^1/_2$ Hundertstel Ccm. erlaubt. — Da ferner das Reductionsvermögen der Dextrose nach Soxhlet's Untersuchungen mit der Concentration der Zuckerlösung wechselt, bestimmte K. die der jeweiligen Concentration entsprechenden Reductionswerthe für 20 Fälle, construirte durch Auftragen derselben als Ordinaten und der Volume Fehling'scher Lösung für je 5 CC. einer chemisch reinen Dextroselösung als Abscissen eine Curve, welche die der entsprechenden Verdünnung zukommenden Reductionswerthe darstellte und entnahm, da ein mathematischer Ausdruck für die Curve nicht festzustellen war, die Reductionswerthe einem in grösserem Maassstabe ausgeführten Bilde. — Bei Ausführung der Methode misst man je 5 CC. der Zuckerlösung in fünf Eprouvetten, setzt 1, 2, 3, 4, 5 CC. Fehling'sche Lösung zu, bringt alle zusammen in ein kochendes Wasserbad und beobachtet nach 20 Min. langem Kochen,

---

[1]) Zeitschr. f. d. ges. Brauwes. 8, 84.

welcher Eprouvetten-Inhalt eben entfärbt worden ist und vertheilt in einem zweiten Versuche die Fehling'sche Lösung so, dass in die erste Eprouvette die Menge Fehling'scher Lösung kommt, welche im ersten Versuche noch eben schwach blau gefärbt war. Die Differenz zwischen letzterer und der entfärbt gewesenen Menge vertheilt man auf die übrigen Eprouvetten. Man setzt dies so lange fort, bis der gewünschte Genauigkeitsgrad (wobei Differenzen von 0,002 CC. Fehling'scher Lösung in der Regel genügen) erreicht ist. — Eine der Arbeit beigegebene Tabelle enthält die Dextrosewerthe und die Milligramme Dextrose in 5 CC. Lösung zwischen 6—1 CC. von $^1/_{100}$ zu $^1/_{100}$ der Fehling'schen Lösung. — Da bei starken Verdünnungen das Reductionsvermögen ungleich mehr abnimmt, so ist es gerathen, nur Pipette 3—5 anzuwenden und Pipette 1 nur dann zu gebrauchen, wenn schon an und für sich sehr schwache Zuckerlösungen vorliegen. — Hinsichtlich der Details der Ausführung des Verfahrens muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Soxhlet.

25. **H. T. Brown und G. H. Morris: Ueber die nicht krystallisirbaren Producte der Einwirkung von Diastase auf Stärke** [1]. Die mit einer ausführlichen Literaturangabe und einer geschichtlichen Einleitung versehene Arbeit schliesst sich an die frühere Abhandlung von H. T. Brown und J. Heron [J. Th. **10**, 68] an. Da dieselbe bei der Menge der Detailversuche keinen eigentlichen Auszug gestattet, müssen wir uns begnügen, die wichtigsten Ergebnisse, die Verff. am Schlusse ihrer Abhandlung zusammenstellen, wiederzugeben: 1) Wenn man Malzextract auf Stärkekleister bei irgend einer über 40° liegenden Temperatur einwirken lässt, so ist das spec. Drehungsvermögen und das Kupferoxydreductionsvermögen des Gesammtproductes ein solches, dass es nur durch die alleinige Gegenwart von Maltose und einem nicht reducirenden Dextrin $[\alpha]_{j\,3,86}$ 216° erklärt werden kann. 2) Wenn man die Producte einer solchen Verwandlung mit Alcohol fractionirt, so sind auch die optischen und reducirenden Eigenschaften in Einklang mit der Annahme, dass diese Producte ausschliesslich aus Maltose und Dextrin bestehen. 3) Damit stellen Verff. ein Merkmal für die Reinheit irgend eines abgetrennten Antheiles der Verwandlungsproducte auf, und schreiben somit jede scheinbare Abweichung von dieser Regel bei von anderen

[1]) Annal. Chem. Pharm. **231**, 72—136.

Autoren beschriebenen Körpern entweder vorhandenen Verunreinigungen oder Beobachtungsfehlern zu. 4) Die Einwirkung von Malzextract bei 50—60° auf das Product der Stärkeverwandlung führt schnell einem Zustande des Gleichgewichtes zu, welcher der folgenden Gleichung, No. 8 nach der Reihe der Verff.:

$$10\,\underbrace{C_{12}H_{20}O_{11}}_{\text{Stärke}} + 8\,H_2O = 8\,\underbrace{C_{12}H_{22}O_{11}}_{\text{Maltose}} + 2\,\underbrace{C_{12}H_{20}O_{10}}_{\text{Dextrin}}$$

entspricht. Die folgende Tabelle enthält die theoretischen Mengen von Maltose, welche je 100 Theile der den einzelnen Verwandlungsstadien entsprechenden Dextrine ergeben, wenn sie bis zum Dextrin No. 8 abgebaut werden.

No. der Verwandlung.	Constanten der gemischten Producte.		Maltose, erhalten aus je 100 Theilen der einzelnen Dextrine, wenn bis No. 8 degradirt.
	$[\alpha]_{j\,3,86}$	$K_{3.86}$	
Lösliche Stärke	216°	—	84,44
1	209°	6,4	82,09
2	202,2°	12,7	79,20
3	195,4°	18,9	75,39
4	188,7°	25,2	70,37
5	182,1°	31,3	63,33
6	175,6°	37,3	52,77
7	169,0°	43,3	35,18
8	162,6°	49,3	00,00

5) Die Degradation aller höheren Verwandlungsproducte herunter bis zu diesem Punkte erfolgt durch Hydrolyse der complexen polymeren Dextrine und des Maltodextrins. 6) Die Dextrine können in Wasser gelöst, eingedampft und wiederholt mit Alcohol gefällt werden, ohne dass sie einer Hydrolyse unterliegen. 7) Dies wird durch die Thatsache bewiesen, dass die Umwandlungsproducte nach einer solchen Behandlung, wenn sie nunmehr mit Alcohol fractionirt werden, Fractionen mit einem mittleren Werthe für $[\alpha]_j$ und K ergeben, welcher mit dem der ursprünglichen Lösung zusammenfällt. 8) Wenn Malzextract bei 50—60° auf die einzelnen, d. h. auf die in Alcohol löslichen und die unlöslichen Antheile einer Verzuckerung oder auf die successive mit Alcohol abgesonderten Fractionen einer solchen einwirkt, so ist das

Mittel seines grössten Degradationseffectes gleich demjenigen, welchen es unter sonst gleichen Umständen vor der Trennung, d. h. auf die Originalstärkeproducte ausübt. Die Dextrine verhalten sich also gegen Malzextract nicht, wie O'Sullivan behauptet, anders, wenn sie gesondert sind, als wenn sie sich mit den übrigen Verwandlungsproducten zusammen in Lösung befinden. 9) Man kann also, indem man ein Dextrin oder eine Mischung von Dextrinen bei 50—60° mit Malzextract behandelt und die Menge der gebildeten Maltose bestimmt, die wirkliche oder scheinbare Stellung des Dextrines in der polymeren Reihe auffinden, die wirkliche Stellung, wenn das Dextrin einheitlich, die Durchschnitts- oder mittlere Stellung, wenn es eine Mischung war. 10) Unter Anwendung dieses Processes ist es möglich, beim Bier oder einer ähnlichen Flüssigkeit, nachdem die Hauptgährung vorüber ist, durch Prüfung der zurückbleibenden Producte die Werthe von $[\alpha]_j$ und K der Originalstärkeproducte der Würze zu bestimmen. 11) Auch wenn die Umwandlung der Stärke durch Malzextract anscheinend nach bestimmten Gleichungen verlaufen ist, lässt sich das Dextrin (ausgenommen das nach No. 8 gebildete) durch Alcohol in Fractionen zerlegen, welche sich durch verschiedenes Verhalten gegen Malzextract als verschieden erweisen. 12) Aus No. 11 folgt, dass die Producte einer Stärkeverwandlung nicht alle gleichzeitig angegriffen werden, dass vielmehr einzelne Theile schneller als andere hydrolysirt werden und dass eine scharfe Grenzlinie zwischen den Gleichungen vor No. 8 nicht gezogen werden kann. 13) Durch Behandlung mit Cyanquecksilber und Alkali erhält man das Dextrin ganz frei von reducirenden Eigenschaften und zwar ohne Degradation desselben, d. h. das gereinigte Dextrin gibt mit Malzextract bei 60° ebensoviel Maltose, als es vor der Behandlung mit Cyanquecksilber gab. 14) Die Dextrine sind durch Hefe nicht direct vergährbar, sondern sie müssen vorher hydrolysirt werden. Unter gewissen Bedingungen sind einige der „Unterhefen", nämlich Saccharomyces ellipticus und S. Pastorianus, welche mit anderen Species die secundären Fermente der englischen obergährigen Biere ausmachen, fähig, das Dextrin für sich zu hydrolysiren und so den Anstoss zu einer scheinbar directen Gährung dieses Körpers zu geben. Dass jedoch auch hier in Wirklichkeit eine Hydrolyse vorangeht, beweist der Umstand, dass die Dextrine während des Processes eine Degradation erleiden. 15) Wenn die Wirkung des

Malzextractes auf Stärkekleister begrenzt wird, findet man unter den Verwandlungsproducten neben Maltose und Dextrin immer noch einen dritten Körper, der in Alcohol löslicher ist als die Dextrine und ein spec. Drehungsvermögen von $[\alpha]_{j\,3,86}$ 193,1° und Reductionsvermögen von $K_{3,86}$ 21,1 hat, entsprechend einer scheinbaren Zusammensetzung von 34,6 % Maltose und 65,4 % Dextrin. Er wird durch Einwirkung von Malzextract bei 50—60° ganz zu Maltose hydratisirt. 16) Dieser Körper ist wahrscheinlich derselbe, welchen Herzfeld in unreinem Zustande dargestellt und als Maltodextrin beschrieben hat. 17) Dass Maltodextrin keine Mischung von Maltose und Dextrin ist, wird durch folgende Thatsachen bewiesen: a) Maltose und Dextrin in einer Mischung lassen sich durch einmalige richtige Alcoholbehandlung trennen. Maltodextrin dagegen ist durch Alcohol nicht zerlegbar, es wird als einheitliche Substanz gelöst und gefällt. b) Aus einer Mischung von Maltose und Dextrin kann man mittelst des Saccharomyces cerevisiae der Obergährung die Maltose vergähren, während das Dextrin unberührt zurückbleibt. Maltodextrin ist, in gleicher Weise behandelt, unvergährbar. c) Wenn eine Mischung von Maltose und Dextrin der Einwirkung von Malzextract bei 50—60° unterworfen wird, bleibt immer das Dextrin No. 8 zurück, und zwar in um so grösserer Menge, je näher an No. 8 in der Reihe das Dextrin stand. Maltodextrin wird, wenn einer gleichen Behandlung unterworfen, sofort ganz in Maltose übergeführt, indem sein Amylinconstituent kein Dextrin hinterlässt. 18) Während Maltodextrin durch Hefe (Saccharomyces cerevisiae der Obergährung) unvergährbar ist, wird es durch Malzextract oder durch die langsame Wirkung gewisser oben erwähnter Saccharomycesformen (welche die secundäre Gährung begleiten) in vergährbare, krystallisirende Maltose umgewandelt. 19) Verff. halten das Maltodextrin nicht, wie Herzfeld, für ein einfaches Hydrationsproduct des Achroodextrins, sondern glauben, dass es aus der Stärke und den polymeren Dextrinen durch Bindung eines Moleküls Wasser auf die dreitheilige Gruppe $(C_{12}H_{20}O_{10})_3$, welche nicht weniger als 5 Mal in dem Stärkemolekül enthalten sein muss, gebildet wird, indem die Abtrennung dieser Gruppe von dem Dextrinrest in Form von Maltodextrin erfolgt:

$$\begin{cases} C_{12}H_{22}O_{11} \\ (C_{12}H_{20}O_{10})_2 \end{cases}.$$

Dieses gibt durch Bindung zweier weiterer Moleküle Wasser Anlass zur

Bildung der freien vergährbaren und krystallisirbaren Maltose. — In einem Anhange berichten die Verff. noch, dass sie sich von der Einheitlichkeit des Maltodextrin durch sein Verhalten bei der Dialyse überzeugt haben. Dasselbe diffundirt langsam und geht mit allen seinen Eigenschaften unverändert durch die Scheidewand, wogegen bei einer einfachen Mischung von Maltose und Dextrin die äusserst diffusible krystallinische Maltose sich leicht von den höchst colloidalen Dextrinen trennen lässt. Andreasch.

26. **L. Brasse: Wirkung der Malzdiastase auf rohe Stärke**[1]. Die Malzdiastase, dargestellt nach Dubrunfaut [J. Th. **14**, 478], wirkt nicht nur auf gekochte, sondern auch auf rohe Stärke, wenn die Extraction in der Kälte stattgefunden hat und der Alcohol nicht zu lange einwirkte. Das Temperatur-Optimum liegt bei 42°; erhöhter Luftdruck (2 Atmosphären) scheint die Wirkung zu befördern. Die producirte Glycose erreicht in 1—2 Tagen ihr Maximum (z. B. 0,1 Grm. aus 0,5 Grm. Stärke in 50 Ccm. Flüssigkeit); sie nimmt nicht zu, wenn man neue Diastase hinzufügt, ohne das Volum der Flüssigkeit zu vermehren, nach Zusatz von Wasser dagegen wird ein zweites Maximum erreicht. Die in der Flüssigkeit angesammelte Glycose verhindert die weitere Saccharificirung; denn wird der gebildete Zucker durch Dialyse stetig fortgeschafft, so geht die Zuckerbildung ungestört weiter. Bei 50° wird keine Glucose mehr gebildet, auch verliert bei längerer Einwirkung dieser Temperatur die Diastase ihre Eigenschaften. Dextrin wurde in obigen Versuchen nicht gebildet. Herter.

27. **O. Nasse: Ueber Verbindungen des Glycogens nebst Bemerkungen über die mechanische Absorption**[2]. Verf. hat in Gemeinschaft mit Hammerbacher und Heffter Verbindungen des Glycogens darzustellen und zu analysiren versucht, in der Hoffnung, durch dieselben einen Beitrag zur Feststellung der Molekulargrösse des Glycogens zu liefern. Fällungen durch basische Substanzen. Während Kaliumhydrat, Natriumhydrat und Ammoniak nicht fällen, im Gegentheile die Lösung von Glycogen aufhellen, wird diese gefällt durch Barythydrat. Der Niederschlag ist unlöslich in gesättigter Lösung von

---

[1]) Action de la diastase de malt sur l'amidon cru. Compt. rend. **100**, 454—456. — [2]) Pflüger's Archiv **37**, 582—606.

Barythydrat, löslich in Wasser, beim Erwärmen erfolgt Lösung, während beim Abkühlen die Fällung wieder eintritt. In verdünnten Lösungen kann die Ausfällung durch Zusatz von Chlorbaryum hervorgerufen werden, was an die Verstärkung der Jodreaction des Glycogens durch Zusatz von Chlornatrium, Salmiak, Natriumacetat erinnert. Durch Säuren, auch Kohlensäure, sowie durch Natriumsulfat, Natriumchlorid, Salmiak etc. wird der Barythydratglycogenniederschlag zersetzt. Verf. hat die Niederschläge sowohl bei vollständiger Ausfällung des Glycogens, wie bei unvollständiger Ausfällung nach einer indirecten Methode [worüber Näheres im Original] analysirt, findet sie aber im ersteren Falle nicht constant zusammengesetzt. Die Menge Glycogen im Niederschlage = 100 gesetzt, schwankte der Gehalt an Barythydrat (BaH_2O_2) von 28,3—42,2, und zwar wuchs der Baryumgehalt mit dem Gehalt der umspülenden Flüssigkeit an Barythydrat; es kann demnach von einer bestimmten Verbindung des Glycogens mit Barythydrat bei vollständiger Ausfällung des ersteren keine Rede sein, wodurch die gegentheiligen Angaben von Abeles [J. Th. 7, 63] widerlegt erscheinen. Bei unvollständigem Ausfällen des Glycogens scheint dem Niederschlag die Zusammensetzung 5 $(C_6H_{10}O_5) . BaO_2H_2$ zuzukommen, nach welcher sich auf 100 Glycogen 21,1 BaO_2H_2 berechnen, während 20,0—20,95 gefunden wurden; die Verbindung 6 $(C_6H_{10}O_5) . BaO_2H_2$, welche der von Külz für das Glycogen aufgestellten Formel 6 $(C_6H_{10}O_5) + H_2O$ entsprechen würde, verlangt nur 17,6 BaO_2H_2. Verf. erinnert aber daran, dass die von Külz gefundenen Werthe durchaus nicht unverträglich sind mit der Formel 5 $\cdot (C_6H_{10}O_5) + H_2O$ (berechnet 43,47 % C und 6,28 % H, gefunden von Külz im Mittel 43,61 % C und 6,45 % H). — Auch mit Calciumhydrat, Bleiessig, Bleioxydnatron geben Glycogenlösungen Fällungen, von denen die Bleiverbindung bereits von Chittenden untersucht, aber ebenfalls von nicht ganz constanter Zusammensetzung gefunden wurde. — Fällungen durch Säuren. Wie die lösliche Stärke nach Payen und Persoz [Annal. d. chim. et d. phys. 56, 337; 1834], so wird auch das Glycogen durch Gerbsäure gefällt; Eigenschaften und Verhalten des Niederschlages, Lösung beim Erwärmen, Wiederkehr beim Erkalten stimmen bei beiden Verbindungen vollständig überein. Der Niederschlag wird durch Alcohol, Säuren und Alkalien, nicht aber durch Salze zerlegt. Die Versuche mit vollständiger Ausfällung des Glycogens ergaben übereinstimmend mit den Barytversuchen ein Zunehmen des

Niederschlages an Gerbsäure mit Zunahme dieser in der umspülenden Flüssigkeit und zwar wuchs das Verhältniss von Glycogen zu Gerbsäure von 100 : 62,3—100 : 91, wenn in der Flüssigkeit das Verhältniss von Wasser zu Gerbsäure von 100 : 0,975—100 : 6,34 anstieg. — Die auffallende Eigenschaft, dass die Niederschläge, als welche die besprochenen Verbindungen des Glycogens stets auftreten, in der Wärme verschwinden, um beim Abkühlen wieder aufzutreten, eine Eigenschaft, welche sich auch bei der Hemialbumose zeigt, führt Verf. nicht auf eine einfache Lösung zurück, sondern er hält es für wahrscheinlicher, dass beim Erwärmen eine Trennung der nach Allem offenbar sehr lockeren Molekularverbindung in die beiden Componenten eintritt. Für diese Auffassung spricht ganz besonders die Aehnlichkeit dieser Verbindungen mit der Verbindung des Glycogens oder Amylum mit Jod, bei welcher in höherer Temperatur eine vollkommene Dissociation erfolgt. — Die Abhängigkeit des Niederschlages von der Menge des gelöst bleibenden Fällungsmittels findet ihre wahrscheinliche Erklärung darin, dass es mehrere Verbindungen des Glycogens mit der fällenden Substanz gibt, und zwar mindestens zwei. Die glycogenreichere wird erhalten bei der unvollständigen, die glycogenärmere bei der vollständigen Ausfällung, was daraus hervorgeht, dass es in beiden Fällen einen Grenzwerth zu geben scheint, über welchen hinaus auch ein grösserer Ueberschuss an unverbrauchtem Fällungsmittel keine weitere Aenderung in der Zusammensetzung des Niederschlages hervorbringt. So stimmt der Barytgehalt von 42,2 auf 100 Glycogen zu der Formel 5 $(C_6H_{10}O_5)$ 2 (BaO_2H_2), welche verlangt 42,2 Barythydrat auf 100 Glycogen. Gibt es wirklich zwei Verbindungen des Glycogens mit 1 und 2 Molekül des Fällungsmittels auf 1 Molekül Glycogen $(5C_6H_{10}O_5)$, so könnten dann weiter die ihrer Zusammensetzung nach zwischen den beiden Verbindungen liegenden Niederschläge als durch Mischungen jener entstanden angesehen werden. Es ist aber auch denkbar, dass die Verbindungen des Glycogens im hohen Grade mit dem Vermögen begabt seien, Stoffe aus Lösungen und zwar zunächst aus Lösungen, welche den einen Componenten enthalten, mit niederzureissen oder zu absorbiren. Verf. hat deshalb mehrere Versuche über die Absorption von festen Stoffen aus Lösungen und zwar von Barythydrat durch Filtrirpapier und durch Baryumsulfat und von Gerbsäure durch Filtrirpapier angestellt. Sich stützend auf die Verbindung von Barythydrat mit anderen Kohlehydraten, wäre man berechtigt, die Absorption

von Baryt durch Filtrirpapier als einen einfachen chemischen Vorgang aufzufassen, während für die übrigen, sowie viele andere Fälle nur die Erklärung einer mechanischen Absorption übrig bleibt.

Andreasch.

IV. Verschiedene Substanzen.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Harnsäure und verwandte Körper.

28. J. Horbaczewski, über künstliche Harnsäure und Methylharnsäure.
29. Rob. Behrend, Versuche zur Synthese von Körpern der Harnsäurereihe.
30. G. Salomon, über Paraxanthin und Heteroxanthin.
31. A. Kossel, über eine neue Base (Adenin) aus dem Thierkörper.
32. V. Lehmann, über das Verhalten des Guanins, Xanthins und Hypoxanthins bei der Selbstgährung der Hefe.
33. E. Schulze und E. Bosshard, über einen neuen stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheil.

*E. Schulze und E. Bosshard, zur Kenntniss des Vorkommens von Allantoïn, Asparagin, Hypoxanthin und Guanin in den Pflanzen. Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 420—444. Anschliessend an eine frühere Mittheilung [J. Th. **11**, 94] über das Vorkommen von Allantoïn in jungen Platanentrieben haben Verf. noch eine Reihe anderer Pflanzen auf das Vorkommen der im Titel genannten Körper untersucht. Allantoïn wurde gefunden in der Rinde von Aesculus hippocastanum und von Acer pseudoplatanus; neben Asparagin in den im Wasser zur Entwickelung gebrachten Trieben der letzteren Pflanze und denen von Acer campestre; ein negatives Resultat lieferte die Prüfung auf Allantoïn bei den jungen in der beschriebenen Weise zur Entwickelung gebrachten Sprossen von Betula alba, Fagus silvatica, Tilia parvifolia, Populus nigra und Vitis vinifera, welche alle nur Asparagin enthielten. Reichlich fand sich letztere Substanz auch in den in Wasser gezogenen Pflanzen von Gras, Rothklee und Hafer (900 Grm. frische Haferpflanzen gaben 3,1 Grm. Asparagin). Nebenbei wurde auch das Vorkommen von Xanthinkörpern (Hypoxanthin,

Guanin, Xanthin) constatirt in den Sprossen des Ahorns und der Platane, in der Rinde von Platanenzweigen, in Lupinen- und Kürbiskeimlingen, endlich in jungem Gras, jungen Rothklee-, Hafer- und Wickenpflanzen und in den vier letzten Fällen speciell Guanin mit Sicherheit nachgewiesen. Zur Abscheidung empfehlen Verff. die Pflanzenauszüge zunächst mit Bleiessig und dann mit salpetersaurem Quecksilberoxyd zu fällen, wodurch Asparagin, Glutamin, Allantoïn, Hypoxanthin und Guanin niedergeschlagen werden. Näheres über die weitere Trennung im Originale. Andreasch.

*J. Ponomarew, über die synthetische Bildung von Allantoxansäure aus Parabansäure. Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 981—983. Dieselbe entsteht durch Zusammenschmelzen von Parabansäure mit Harnstoff und Auflösen des Productes $C_4H_6N_4O_4$ in Kalilauge; danach wird ihre Constitution durch die Formel

$$CO\begin{matrix} NH - CO \\ \quad\;\; | \\ NH - C = N - COOH \end{matrix}$$

ausgedrückt. Andreasch.

*E. Schmidt und E. Schilling, über das Caffeïn. II. Mittheilung: Caffeïnmethylhydroxyd und dessen Spaltungsproducte. Annal. Chem. Pharm. 228, 141—176.

34. J. Horbaczewski, neue Synthese des Kreatins.

*E. Duvillier, über die Bildung der Kreatine und Kreatinine. Compt. rend. 100, 916—917.

Fettkörper.

*Vogelius Lauritz (Spandet): über den Alcohol, speciell sein Einfluss auf Respiration, den Harn und die Körpertemperatur. Eine physiol. Untersuchung. Inaug.-Dissert. Kiel, Lipsius & Tischler. 112 pag.

*J. Jaillet, über den Alcohol, seine Verbrennung, seine physiologische Wirkung und sein Antidot. De l'alcool, sa combustion, son action physiologique, son antidote. Paris 1884, pag. 178. Der Alcohol geht in Berührung mit sauerstoffhaltigem Blut ausserhalb des Körpers in Essigsäure über. Dieser Uebergang ist innerhalb des lebenden Organismus nicht zu constatiren, wie Verf. vermuthet, weil die gebildete Essigsäure sofort weiter oxydirt wird. Kleinere Dosen von verdünntem Alcohol werden im Organismus vollständig oxydirt, grössere nur zum Theil. Das Blut alcoholvergifteter Thiere enthält weniger Kohlensäure und weniger Sauerstoff als normal. Als Antidot bei acutem und chronischem Alcoholismus empfiehlt Verf. das Strychnin. Herter.

35. H. Thierfelder und J. v. Mering, das Verhalten tertiärer Alcohole im Organismus.

*Árpád Bókai (Klausenburg), Notizen über die physiol. Wirkung des Paraldehyds. Orvosihetilap No. 30, 31, 35, 36, 37. Von klinischem Interesse.

36. D. Vitali und A. Tornani, Beitrag zum toxicologisch-chemischen Studium des Chloralhydrates.

*M. Hirschfeld, Reaction auf Chloralhydrat. Setzt man zu einer Lösung von Chloralhydrat Calciumsulfhydrat, so entsteht eine rothe bis purpurrothe Färbung. Eine schwächere aber noch deutliche Reaction wird erhalten, wenn man zur Lösung des Chloralhydrates erst Schwefelwasserstoffwasser und dann Kalkwasser hinzubringt. [Arch. Pharm. **23**, 26.] Andreasch.

37. A. Deichmüller, F. Szymanski und B. Tollens, über β-Hydroxybuttersäure aus diabetischem Harn.

38. E. Stadelmann, über die im Harn von Diabetikern vorkommende pathologische Säure.

39. M. Cagnoli, über die physiologische Wirkung von Trinitroglycerin und Triacetin.

40. P. Giacosa, über das Verhalten der aromatischen und fetten Nitrile im Organismus; die Gifte der Cyangruppe.

*E. Schulze, ein Nachtrag zu den Untersuchungen über die Amidosäuren, welche bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Salzsäure und durch Barytwasser entstehen. Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 253—259. [Enthält einige Ergänzungen und Berichtigungen in Bezug der Löslichkeit der verschiedenen isolirten Amidosäuren. Vergl. J. Th. **14**, 47.]

*E. Schulze und E. Bosshard, über das optische Verhalten einiger Amidosäuren. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 388—389. Bei der Spaltung des Conglutins durch Barythydrat bei 150—160° haben Verff. inactive Amidosäuren erhalten [J. Th. **14**, 48]. Die Mittheilung von J. Lewkowitsch [Ber. d. d. chem. Gesellsch. **16**, 1568] über die Spaltung der inactiven Mandelsäure in eine rechtsdrehende und eine linksdrehende Isomere durch Einwirkung von Pilzen, veranlasste Verff., ebenfalls die Einwirkung von Penicillium glaucum auf ihr inactives Leucin und ihre inactive Glutaminsäure zu prüfen. Dabei wurden thatsächlich zwei Amidosäuren erhalten, welche in salzsaurer Lösung nach links drehten, während gewöhnliches Leucin und gewöhnliche Glutaminsäure rechtsdrehend sind. Die Verff. überzeugten sich auch, dass man das rechtsdrehende Leucin durch mehrtägiges Erhitzen mit Barythydrat auf 150—160° inactiv machen kann, was ihren obigen Befund erklärt. Andreasch.

*E. Schulze und E. Bosshard, über das Vorkommen von Glutamin in den Zuckerrüben und über das optische Verhalten desselben. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 390—391.

*E. Schulze, zur quantitativen Bestimmung des Asparagins und des Glutamins. Journ. f. prakt. Chemie **31**, 233—246.

*J. W. James, über Derivate des Taurins. Journ. f. prakt. Chemie **31**, 413—420. Darstellung und Beschreibung von Aethyl-, Allyl-,

Phenyltaurin, von Dimethyl-, Diäthyl-, Methylphenyl-, Trimethyltaurin, endlich von Phenyl- und Dimethyltaurocyamin.

41. E. Baumann, über Abkömmlinge der Brenztraubensäure.

*J. Mauthner, Berichtigung betreffend das Cystin. Ber. d. d. Gesellsch. 18, 451. Verf. findet jetzt, dass seine aus Cystin durch Erhitzen mit Wasser erhaltene angeblich stickstofffreie Säure [J. Th. 14, 75] beim Erhitzen mit Natronkalk Ammoniak entwickelt und daher stickstoffhältig ist. Die negativ ausgefallene Lasseigne'sche Probe war Grund dieses Irrthums. Andreasch.

*R. v. Jaksch (Wien), Urethan ein neues Hypnoticum. Wiener med. Blätter von Dr. W. Schlesinger, 1885, No. 33; 34. Durch Kobert wurde Verf. auf das Urethan (Carbaminsäure-Aethyläther) aufmerksam gemacht, das nach den physiologischen Untersuchungen sich auch für therapeutische Zwecke empfahl. Versuche, die sich auf 20 Fälle mit 110 Einzelversuchen erstreckten (siehe das Original) haben zur Genüge gezeigt, dass das Urethan ein Hypnoticum ist. In Dosen von 0,25—0,50 Grm. wirkt es unsicher, dagegen wurde nach Dosen von 1,0 Grm. der hypnotische Effect nie vermisst. Soweit Verf. aus seinem Beobachtungsmaterial Schlüsse zieht, wirkt der Körper vorwiegend auf das Gehirn, ohne die Erregbarkeit des peripheren, sensiblen Apparates irgendwie merklich zu beeinflussen; daher es sich unwirksam erwies gegen den quälenden Husten der Phthisiker. Desgleichen war es unwirksam gegen neuralgische Schmerzen und die lancinirenden Schmerzempfindungen der Tabeskranken. Vor anderen Hypnoticis scheint es aber folgende Vorzüge zu haben: 1) es wird sehr gut vertragen; 2) es ruft absolut keine Nebenwirkungen hervor; 3) der erzeugte Schlaf scheint ganz gleich dem normalen Schlaf zu sein. M.

*O. Schmiedeberg, über die pharmakologischen Wirkungen und die therapeutische Anwendung einiger Carbaminsäureester. Archiv f. exper. Pathol. und Pharmak. 20, 203—216. [Verf. bestätigt die Wahrnehmungen von R. v. Jaksch.]

*G. Sticker, das Urethan als Hypnoticum. Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 48.

Aromatische Substanzen.

*O. Nasse, über Synthesen im thierischen Organismus. Biol. Centralbl. 4, No. 21, 665—666. Bereits J. Th. 14, 78 referirt.

*G. Zeni und C. Bettelli, Beitrag zum Studium der Wirkung des Resorcin. Riv. clin. 1884. Die tödtliche Dose für Hunde beträgt 85 Mgrm. pro Kgrm.; Dosen, welche keine Krämpfe erregen, setzen die Temperatur um einige Zehntel Grade herab. Bei einem gesunden Menschen bewirkten 4 Cgrm. pro Kgrm. eine beträchtliche Verminderung der Harnstoffausscheidung. Herter.

*Dujardin-Beaumetz und G. Bardet, über die hypnotischen Eigenschaften des Phenylmethylaceton oder Acetophenon. Compt. rend. 101, 960—961.

*A. Mairet und Combemale, physiologische Studie über das Acetophenon. Compt. rend. **101**, 1506—1507.

*B. Testa, experimentelle Untersuchungen über die biologische Wirkung des Naphthalin. Ricerche sperimentali sulla azione biologica della naftalina. Riv. clinic. 1884. Subcutane Injectionen 10 %iger öliger Naphthalinlösungen bewirken bei Hunden und Kaninchen Verlangsamung der Respiration. Kleine Dosen steigern den Blutdruck, grosse verringern ihn. Die normale Temperatur wird durch das Naphthalin nicht verändert, die fieberhaft gesteigerte wird dadurch herabgesetzt. Es wirkt durch Beschränkung des Stoffwechsels, da es die Harnstoffausscheidung im Urin verringert. Herter.

*P. Cazeneuve und R. Lépine, über die physiologische Wirkung der Roccellinsulfosäure. Compt. rend. **101**, 823—826. Verff. experimentirten mit dem „löslichen Roth“, der Natronverbindung der Roccellinsulfosäure, einer Diazonaphthylverbindung und fanden dieselbe in kleinen Dosen vollständig unschädlich. Herter.

*P. Cazeneuve und R. Lépine, über die bei Ingestion und intravenöser Infusion auftretenden Wirkungen dreier gelber Steinkohlentheerfarbstoffe. Sur les effets produits par l'ingestion et l'infusion intra-veineuse de trois couleurs jaunes, dérivés de la houille. Compt. rend. **101**, 1167—1169. Verf. experimentirten 1) mit Binitronaphtolgelb (Martiusgelb, Manchestergelb); 2) mit der ersterem entsprechenden Sulfosäure (NS); 3) mit dem „festen“ Gelb, der Sulfosäure des Amidoazoorthotoluol. Während nun die beiden letzteren Farbstoffe sich als unschädlich herausstellten, bewirkte die neutrale Natronverbindung des ersteren schon in kleiner Dose gesteigerte Respiration (ohne anscheinende Veränderung des Sauerstoffgehaltes im Blute), Erhöhung der Körpertemperatur (ohne Convulsionen) und Tod. Alle drei Farbstoffe werden zur Färbung von Nahrungsmitteln verwandt. Herter.

*J. Baum, eine einfache Methode zur künstlichen Darstellung von Hippursäure und ähnlich zusammengesetzten Verbindungen. Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 465—468. Löst man Glycocoll in wenig Wasser, fügt einige Tropfen Natronlauge zu und schüttelt mit Benzoylchlorid, welches allmälig im Ueberschuss zugefügt wird, macht schliesslich mit Lauge stark alkalisch, so wird das angewandte Glycocoll fast vollständig in Hippursäure übergeführt. Man fällt mit Säure das Gemenge von Benzoë- und Hippursäure und trennt beide durch Aether. Das aus Alanin auf dieselbe Weise dargestellte Benzoylalanin $CH_3CH(NHCOC_6H_5)COOH$ bildet weisse, glänzende Blättchen, leichter als die Hippursäure in Wasser und Alcohol löslich, schwer löslich in Aether; Schmelzpunkt 165—166°. Andreasch.

*Just. Dietrich, das Verhalten des Aloins im Thierkörper. Inaug.-Dissert. Dorpat, Schnackenburg. 33 pag.

*J. Müllér, Untersuchungen über das Verhalten des Convolvulins und Jalapins im Thierkörper. Inaug.-Dissert. Dorpat, Schnackenburg. 29 pag.

Alkaloïde, Ptomaïne, Cholinbasen etc.

42. P. C. Plugge, über die Ausscheidung des Strychnins aus dem thierischen Organismus.

*Arturo Marcacci, über die physiologische Wirkung des Apoatropin. Giorn. della accad. di med. di Torino, 1884, fasc. 5. Das Apoatropin wird nach Pesci (R. accad. dei Lincei, Ser. 5a, Vol. 9, 1881) durch Einwirkung rauchender Salpetersäure bei niederer Temperatur aus dem Atropin erhalten und unterscheidet sich von letzterem durch den Mindergehalt von 1 Molekül Wasser. Es erhöht die Erregbarkeit der Muskeln, ruft daher Muskelzuckungen und bei Warmblütern tetanische Krämpfe hervor; dadurch führt es zu einer Steigerung der Temperatur. Es vermehrt ein wenig die Speichelsecretion, in den Urin scheint es in unverändertem Zustande nicht überzugehen. Herter.

*L. Brunton, über die physiologische Wirkung von Brucin und Bromstrychnin. Chem. Soc. 1885, **1**, 143—144. Brucin wirkt viel schwächer als Strychnin, zumal nach Einführung in den Magen, da die Ausscheidung aus dem Blute gleichen Schritt hält wie die Resorption. Bromstrychnin hat die gleiche Wirkung wie Strychnin. Andreasch.

*F. A. Falk, über den Einfluss des Alters auf die Wirkung des Strychnins. Pflüger's Archiv **36**, 285—308.

R. H. Chittenden und H. Whitehouse, Einfluss des schwefelsauren Cinchonidins auf den Stoffumsatz. Cap. XV.

*Bochefontaine und Oechsner de Coninck, physiologische Wirkung von β-Collidinhexahydrür oder Isocicutin. Compt. rend. **100**, 806—808.

43. Fr. Coppola, über die physiologische Wirkung des Antipyrin.

*G. Pisenti, über die physiologische Wirkung des Thallin. Sull' azione fisiologica della tallina. Annal. di chim. med. farm. Ser. IV, **1**, 169—176. Pharmakologisches Laboratorium von Albertoni. Das Thallin, $C_{10}H_{13}NO$, ein von Skraup dargestellter zur Chinolingruppe gehöriger Körper (Tetrahydroparamethyloxychinolin), setzt nach von Jaksch [J. Th. **14**, 208] die fieberhaft gesteigerte Temperatur energisch herab; vom Antipyrin unterscheiden sich die Thallinsalze durch kürzere Dauer der Wirkung. Verf. machte Untersuchungen über die Wirkung des Thallinsulfat an Thieren. Er constatirte eine kurzdauernde Herabsetzung der Körpertemperatur bei gesunden Hunden und Kaninchen. Dosen über 5 Cgrm. führen bei Kaninchen eine Steigerung des Blutdrucks herbei. Verf. bestätigt, dass der Harn nach Zufuhr von Thallin mit

Eisenchlorid eine rothe Färbung annimmt (von Jaksch, l. c.), deren Nuance er als rothbraun bezeichnet; manchmal ist die Farbe auch grünbraun (Thallin selbst gibt eine grüne Färbung). Antifermentative Wirkung des Thallin: 0,5‰ conservirte bei 25° über 72 St. lang einen Harn, der ohne Zusatz binnen 48 St. in alkalische Gährung überging, 0,1‰ wirkte weniger kräftig. Herter.

*C. Tanret, über die durch Einwirkung von Ammoniak auf Glucose entstehenden Alkaloïde. Compt. rend. **100**, 1540—1543.

*A. Gautier, über Leucomaïne, Alkaloïde, die aus Eiweissstoffen sich bilden. Bull. soc. chim. **48**, 158—162.

44. L. Liebermann, über den Nachweis von Alkaloïden.

45. O. Bocklisch, über Fäulnissbasen (Ptomaïne) aus Fischen.

46. L. Brieger, weitere Untersuchungen über Ptomaïne.

*A. Gabriel Pouchet, über eine alkaloïdartige Substanz aus Bouillon-Culturen der Koch'schen Mikroben. Compt. rend. **101**, 510—511.

*W. Nicati und M. Rietsch, Geruch und toxische Wirkung der Fäulnissproducte des Commabacillus. Compt. rend. **99**, 928.

Ptomaïne bei der Cholera. Cap. XVI.

E. Salkowski, zur Kenntniss des Giftes der Miessmuschel. Cap. XIII.

L. Brieger, über basische Producte in der Miessmuschel. Cap. XIII.

47. Christian Gram, ein Beitrag zur Erklärung des Entstehens der Ptomaïne.

48. L. Brieger, das Cholin als Ptomaïnbildner.

*Peter Griess und G. Harrow, über das Vorkommen des Cholins im Hopfen. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 717—719. Das stark concentrirte, mit etwas Salzsäure angesäuerte Hopfenextract wurde mit einer Lösung von Jod in Jodwasserstoff gemischt, der schwarzbraune, zähe Niederschlag, der mitunter zu schönen, glänzenden Nadeln des Perjodides erstarrt, hierauf von der Mutterlauge getrennt und mit Wasser zum Kochen erhitzt, wobei er sich unter Jodabgabe in leicht lösliches jodwasserstoffsaures Cholin verwandelte. Aus diesem wurden die freie Base und das Golddoppelsalz dargestellt und letzteres analysirt. Die Menge des Cholins (Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrat) beträgt schwerlich mehr als 1/50 % des Hopfens. Auch aus dem Bier kann dasselbe auf gleiche Weise dargestellt werden. Andreasch.

*B. Studer jun., über die Vergiftungen mit Amanita phalloïdes (Agaricus bulbosus, Knollenblätterschwamm) in Bern im Jahre 1884. I. Botanischer Theil. Mittheilungen d. naturf. Gesellsch. in Bern 1885, 1. Heft, pag. 77—81. — H. Sahli, II. Pathol. Anatomie und Toxicologie, daselbst pag. 82—106. E. Schärer, III. Klinischer Theil, daselbst pag. 107—124.

49. R. Böhm, Beiträge zur Kenntniss der Hutpilze in chemischer und toxicologischer Beziehung.

50. R. Böhm und E. Külz, über den giftigen Bestandtheil der essbaren Morchel (Helvella esculenta).
51. R. Böhm, über das Vorkommen und die Wirkungen des Cholins und die Wirkungen der künstlichen Muscarine.
52. V. Cervello, über die physiologische Wirkung des Cholins; Vergleichung des Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrats und des Trimethylvinylammoniumoxydhydrats.
53. A. Moriggia, physiotoxicologische Untersuchungen über das Chlorhydrat des Trimethylvinylammoniums und des Trimethylamins.
54. F. Coppola, über Pyridincholin, Pyridinneurin und Pyridinmuscarin und über die physiologische Wirkung der Aethyl-, Oxäthyl-, Dioxäthyl- und der Vinylgruppe in den quarternären Basen.

*G. Bufalini, über die curarisirende Wirkung des Tetraäthylammoniumjodid. Annal. di chim. med.-farm. [4] 1, 291—294. Die von Brown und Fraser entdeckte, von Rabuteau bestätigte curarisirende Wirkung dieses Salzes ist eine sehr kräftige; 2 Mgrm. in den Dorsallymphsack injicirt rufen bei Fröschen eine nach 5 St. vollständig ausgebildete, 24 St. anhaltende Curarisirung hervor; nach 48 St. sind die Thiere wieder normal. Grössere Dosen wirken schneller, führen aber leicht den Tod herbei. Das Tetraäthylammoniumjodid, ein krystallinischer Körper, hat vor dem Curare die leichtere Dosirung voraus. Herter.

Anorganische Stoffe, Diverses.

55. Krysinski, über Suspension und Lösung.

*James Blake, über die hypothetische katalytische Wirkung unlöslicher Reagentien. Journ. of physiol. 6, 143—144. Ceriumsulfat, welches durch Wasser unter Bildung eines unlöslichen basischen Salzes zersetzt wird, wirkt, das Blut injicirt, sehr schädlich, ebenso Aluminiumoxyd, besonders aber Eisenoxyd, während die Einspritzung geringer Mengen Baryumsulfat sich als unschädlich erwies. Die verschiedene Wirkung dieser unlöslichen Substanzen hat mit der Katalyse nichts zu thun, sondern beruht auf der verschiedenen Grösse der eingespritzten Partikel; die grösseren wirken schädlich durch Verstopfung der Lungencapillaren. Lösliche Ceriumsalze wirken stark giftig (in Uebereinstimmung mit der Regel, wonach die Giftigkeit mit dem Atomgewicht wächst) [J. Th. 13, 92; 14, 51]. Herter.

56. Fr. Emich, zur Selbstreinigung natürlicher Wässer.

*F. Hoppe-Seyler, über Activirung von Sauerstoff durch Wasserstoff im Entstehungsmomente. Zeitschr. f. physiol. Chemie 10, 35—39. Polemischen Inhaltes.

57. F. Falk, über die Wirkung einiger Körper im Entstehungsmomente.

*J. v. Mering, das chlorsaure Kali, seine physiologischen, toxischen und therapeutischen Wirkungen. Berlin 1885. 143 pag. Im Auszuge Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, pag. 137.

58. Pellacani, über die Toxicologie des Jods und einiger seiner Präparate.

*G. Tammann, über die Schicksale des Schwefels beim Keimen der Erbsen. Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 416—419. Verf. findet, dass bei der Keimung der Erbsen, sei es im Hellen oder bei Lichtabschluss, die schwefelhaltigen organischen Verbindungen zerfallen und der Schwefel derselben wie im thierischen Organismus zu Schwefelsäure oxydirt wird. Die ätiolirt gekeimten Erbsen enthielten nur Spuren von Aetherschwefelsäuren, Erbsen, welche bei Tageslicht keimten und ergrünten, also auch schon ihre synthetische Thätigkeit begonnen hatten, enthielten bedeutend grössere Mengen von Aetherschwefelsäuren (0,019 % SO_3). Andreasch.

*A. Joly, über die Sättigung der Phosphorsäure durch die Basen. Sur la saturation de l'acide phosphorique par les bases. Compt. rend. **100**, 55—57. Bei Titrirung freier Phosphorsäure mit Helianthin (Tropäolin 00 oder Orangé No. 3 Poirrier) erfolgt der Farbenumschlag (aus roth in gelb), wenn 1 Aequivalent einer Base auf 1 Aequivalent Phosphorsäure kommt; bei Anwendung von Phenolpthaleïn als Indicator erfolgt der Umschlag (aus farblos in roth) erst, wenn auf 1 Aequivalent Phosphorsäure 2 Aequivalente Base kommen. Dieses Verhalten erlaubt es, die Phosphorsäure neben einer einbasischen Säure durch Titrirung zu bestimmen. Herter.

59. O. Nasse und J. Neumann, über die Wirkung des rothen Phosphors auf den Thierkörper.

E. S. Johnson, über die Ausscheidung von Borsäure und Borax aus dem Organismus. Cap. VII.

Th. Weyl und Citron, über die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers (Salpetersäure im Harn). Cap. VII.

R. H. Chittenden und W. L. Culbert, Einfluss des Kalium- und Ammoniumbromides auf den Stoffwechsel. Cap. XV.

60. Ch. Richet, über die physiologische Wirkung der Salze von Lithium, Kalium und Rubidium.

*Sydney Ringer, über den gegenseitigen Antagonismus zwischen Kalk- und Kalisalzen in toxischen Dosen. Journ. of physiol. **5**, 246—254.

*Sydney Ringer, eine experimentelle Untersuchung, zeigend, dass Veratrin und Kalksalze in mancher Beziehung ähnlich auf den Ventrikel wirken und dass dieselben gegenseitige Antagonisten sind. Journ. of physiol. **5**, 352—358.

*S. Botkin, zur Frage über den Zusammenhang der physiologischen Wirkung mit den chemischen Eigenschaften der Alkalimetalle mit der ersten Gruppe nach Mendelejeff. Vorläufige Mittheilung. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 48. Enthält insbesondere Angaben über die Wirkung der Caesium- und Rubidiumsalze auf das Herz.

61. J. Neumann, über den Verbleib der in den thierischen Organismus eingeführten Baryumsalze.

*Coppola, über die physiologische Wirkung von Nickel und Kobalt. Sull' azione fisiologica del nichel e' del cobalto. Lo sperimentale, Aprile 1885. Chlornickel tödtet Frösche von 18—20 Grm. subcutan in Minimaldosen von 0,003—0,002, Chlorkobalt in solchen von 0,004—0,003. Nach 24 St. findet man das Herz still stehend in Diastole. Die Sulfate wirken in äquivalenten Mengen ein wenig schwächer. Die Salze beider Metalle besitzen identische Wirkung.
Herter.

*W. Steinfeld, Untersuchungen über die toxischen und therapeutischen Wirkungen des Wismuths. Mitgetheilt von Hans Meyer im Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. **20**, 40—84; auch als Inaug.-Dissert., Dorpat 1884, erschienen.

62. R. H. Chittenden und H. E. Smith, die Resorption des Arseniks durch das Gehirn.

63. Fr. S. Sutton, die postmortale Vertheilung von Arsenik.

*G. Jablonowski, über die Einwirkung des Quecksilbers auf den thierischen Organismus. Inaug.-Dissert., Berlin 1885.

64. Leo Liebermann, über den Nachweis von Quecksilber in Leichentheilen und organischen Gemengen.

Analytische Methoden.

65. K. Mays, Bereitung von neutralem Lacmuspapier.

66. E. Pflüger, über eine Methode, für die Maasanalyse Lösungen genau bestimmten Procentgehaltes herzustellen.

*Cl. Winkler, die Neugestaltung des titrimetrischen Systems. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 2527—2533.

*J. Peter, rasche Bestimmung der Trockensubstanz von Flüssigkeiten im Vacuum. Bull. Paris **48**, 71—74; Chem. Centralbl. **16**, 236.

67. G. Biscaro, über die volumetrische Chlorbestimmung nach Mohr.

*Al. Grandval und H. Lajoux, neues Verfahren für Nachweis und Bestimmung kleiner Quantitäten Salpetersäure in Luft, Wasser, Boden etc. Compt. rend. **101**, 62—65.

*Ant. Longi, Methode zur volumetrischen Bestimmung der Salpetersäure. Zeitschr. f. anal. Chemie **24**, 23—26.

*Raph. Meldola, über eine neue Prüfungsmethode auf salpetrige Säure. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **17**, 256; Zeitschr. f. anal. Chemie **24**, 98—99.

*Ch. Ali Cohen, eine Bemerkung über das Auffinden von Alaun in Brod. Nederlandsch. Tijdschr. voor Geneesk. 1885, pag. 551. Verf. macht aufmerksam auf das sehr häufige Vorkommen von Alaun in Gelatine, sodass also die Methode, das auf Alaun zu untersuchende Brod mit einem Stückchen Gelatin zusammenzubringen, in Wasser zu digeriren und in der Digestionsflüssigkeit den Alaun mit Campeche-Tinctur und kohlensaurem Ammon nachzuweisen, zu grossen Irrthümern führen kann. Stokvis.

*H. Wilfarth, eine Modification der Kjeldahl'schen Stickstoffbestimmungsmethode. Chem. Centralbl. 16, 17—19 u. 113—115. Verf. findet, dass ein Zusatz gewisser Metalloxyde wie CuO, Fe_2O_3, HgO etc. die oxydirende Wirkung der Schwefelsäure auf organische Substanzen wesentlich beschleunigt. Die Ausführung der Analyse gestaltet sich danach folgendermassen. Man bringt in einen Kolben von 200 CC. die abgewogene Substanz, schüttet das gemessene oder abgewogene Quantum (0,7 Grm.) gefällten Quecksilberoxydes hinzu und erhitzt mit 20 CC. Säuregemisch (300 CC. concentrirte und 200 CC. rauchende Schwefelsäure) zuerst gelinde, dann stärker und unterhält im lebhaften Sieden, bis völlige Farblosigkeit eingetreten ist, oder wenn man mit Permanganat oxydiren will, bis zur Rheinweinfarbe. Nach dem Verdünnen mit Wasser setzt man erst die Lauge, dann zur Ausfällung des Quecksilbers einen Ueberschuss von Schwefelkaliumlösung zu, destillirt sofort ab und titrirt wie gewöhnlich. Andreasch.

*F. W. Dafert, über das Verhalten stickstoffhältiger, organischer Substanzen bei der Einwirkung von Schwefelsäure und Kaliumpermanganat. Sitzungsber. d. niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. 1884, pag. 203—206; Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, Referatb. 199. Die Kjeldahl'sche Methode soll kein Ersatz sein für die Dumas'sche Methode, weil nur wenige organische Körper unter den bisherigen Vorschriften brauchbare Zahlen liefern und für jeden Fall die Versuchsbedingungen zu ermitteln sind. Gewisse Substanzen, wie Hydrazine, verhalten sich sehr resistent. Andreasch.

68. C. Arnold, die Kjeldahl'sche Methode der Stickstoffbestimmung.

*E. Bosshard, zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl. Zeitschr. f. anal. Chemie 24, 199—201. Verf. hat dieses Verfahren an zahlreichen Amidoverbindungen von besonderer Reinheit geprüft und stets sehr gut stimmende Resultate erhalten; er macht aber auf einen Umstand aufmerksam, der leicht einen Fehler veranlassen kann. Kjeldahl empfiehlt, um das Stossen bei der Destillation der ammoniakhaltigen Lösung zu vermeiden, einen Zusatz von Zinkspänen. Dabei hat man aber stets eine salpeterfreie Lauge zu verwenden, weil sonst durch Reduction des Salpeters Ammoniak gebildet wird. Ferner verwende man nach Verf. nur einen geringen Ueberschuss von Natronlauge und möglichst wenig Zink, da sonst der sich massenhaft entwickelnde Wasserstoff die Bildung eines feinen Flüssigkeitsstaubes ver-

anlasst, der selbst durch eine mit Glasperlen gefüllte Kugel nicht vollständig zurückgehalten werden kann. Bei geringer Gasentwickelung, wie sie zur Vermeidung des Stossens genügt, beobachtet man dies nicht. Andreasch.

*Th. Pfeiffer und F. Lehmann, Notiz zur Kjeldahl'schen Stickstoffbestimmungsmethode. Verff. machen auf denselben Fehler wie Bosshard (siehe oben) aufmerksam und empfehlen, gestützt auf eine Reihe von quantitativen Versuchen mit Lauge und Zink allein, den Ueberschuss von Lauge möglichst zu vermeiden und wenig Zink zuzusetzen. Auch beschreiben sie ein Sicherheitsrohr, das aus einem weiteren, nach unten zu plötzlich verengten Glasrohre besteht, das auf den Destillationskolben aufgesetzt und mit dem Kühler verbunden wird. Auf die verengte Stelle kommt ein Platinconus zu sitzen, der mit Glasperlen überdeckt wird. Zeitschr. f. anal. Chemie **24**, 388.

*U. Kreusler, Digestionsofen zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl. Zeitschr. f. anal. Chemie **24**, 393—394.

*G. Czeczetka, zur Ausführung der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl. Monatsh. f. Chemie **6**, 63—64. Nach Kjeldahl bringt man zur Oxydation fein gepulvertes Permanganat in die noch heisse Flüssigkeit, was selbst bei grosser Vorsicht eine heftige Reaction und damit leicht ein Verspritzen herbeiführt. Verf. verwendet deshalb nicht Kaliumpermanganatpulver, sondern eine gesättigte Lösung dieses Präparates in reiner, starker Schwefelsäure, welche man langsam durch ein Trichterchen mit langem Rohre nicht auf die Oberfläche, sondern in die zu oxydirende Lösung fliessen lässt. Auch empfiehlt Verf., um Ammoniakverluste zu vermeiden, die Lauge durch einen Welter'schen Trichter, dessen Rohrende in die Flüssigkeit taucht, in den Destillationskolben zu bringen. Von der Kaliumpermanganatlösung bereitet man sich nur so viel, als man während eines Tages verbraucht, da sie nicht beständig ist. Andreasch.

*A. Houzeau, über rasche Bestimmung des Gesammtstickstoffes. Sur le dosage rapide de l'azote total dans les substances qui le contiennent à la fois sous les trois états: organique, ammoniacal et nitrique. Compt. rend. **100**, 1445—1447. H. empfiehlt eine Modification der Will-Varrentrapp'schen Methode, welche sowohl den organischen Stickstoff als auch den in Form von Salpetersäure vorhandenen in Ammoniak überführt. Guyard's Verfahren mit Anwendung von Natriumacetat gibt keine genauen Resultate, Ruffle benutzte ein Gemenge von Natriumhyposulfit, Kohle und Schwefel, Verf. mischt den Natronkalk mit einem Gemenge von Natriumacetat und Natriumhyposulfit. Dieses Gemenge wird durch Zusammenschmelzen gleicher Gewichtstheile der Salze im Wasserbade hergestellt. Nach dem Erkalten wird dasselbe pulverisirt und in verschlossenen Gefässen aufbewahrt. Das Verbrennungsrohr wird nun

zunächst mit 2 Grm. des Salzgemisches, vermengt mit dem gleichen Gewicht von grob gepulvertem Natronkalk, beschickt, dann mit reinem Natronkalk; es folgt dann die Substanz, gemischt mit 10 Grm. des Salzgemisches und der gleichen Menge fein gepulverten Natronkalks, schliesslich wieder reiner Natronkalk und Glaspulver. Das im hinteren Theile des Rohres befindliche Salzgemisch wird zuletzt erhitzt; es liefert Gas zum Auswaschen des Rohrs. Von der zur Titrirung des in Wasser aufgefangenen Ammoniaks dienenden Säure entspricht 1 Ccm. 0,01 Grm. Stickstoff. Eine Bestimmung kann in 45 Min. ausgeführt werden. Aus Natriumnitrat wurde so erhalten 16,4 % Stickstoff (verlangt 16,47), aus einem Gemisch von Albumin, Natriumnitrat und Ammoniumchlorid 16,7 (verlangt 16,77). Herter.

*F. Hufschmidt, zur volumetrischen Stickstoffbestimmung. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 1441—1444. Nach Verf. vermeidet man den positiven Fehler bei der Dumas'schen Stickstoffbestimmung dadurch, dass man das zu verwendende Kupferoxyd vorher in einem Kohlensäurestrom ausglüht und darin erkalten lässt. Die Verbrennung wird in einem Strome von Kohlensäure ausgeführt; die letztere wird aus Marmor und aus bis nahe zum Siedepunkte erwärmter Salzsäure dargestellt. Eine Verbrennung erfordert durchschnittlich einen Kohlensäurestrom von 1 St. oder ca. 3 Liter Gas; man hat daher bei dem constanten Luftgehalt der auf obige Weise dargestellten Kohlensäure von dem gemessenen Gasvolum 0,2 CC. abzuziehen. Andreasch.

*C. Arnold, Grundlagen zu einer neuen Stickstoffbestimmungsmethode von allgemeiner Anwendbarkeit. Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 806—812. Verf. empfiehlt zur Verbrennung ein Gemenge von Natronkalk, Natriumhyposulfit und Natriumformiat. Näheres im Original. Andreasch.

*N. Kreusler, Beiträge zur quantitativen Bestimmung des Stickstoffes. Landw. Versuchsst. **31**, 206—208.

L. Liebermann und Töth, über die Einwirkung von Natronkalk auf Eiweisskörper (Stickstoffbestimmung in denselben). Cap. I.

---

28. **J. Horbaczewski: Ueber künstliche Harnsäure und Methylharnsäure**[1]. Verf. vervollständigt seine frühere Mittheilung [J. Th. 12, 67] über die von ihm entdeckte Bildung von Harnsäure aus Glycocoll und Harnstoff. Am besten gelingt die Operation, wenn man nur kleine Mengen von Glycocoll (0,1—0,2 Grm.) auf einmal

[1]) Monatshefte f. Chemie **6**, 356—362.

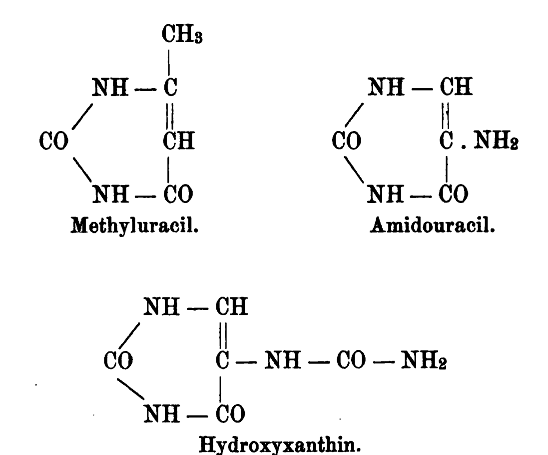
verarbeitet und dieselben mit dem 7—15fachen Gewichte Harnstoff in der Eprouvette direct an einer kleinen Flamme des Bunsen'schen Brenners vorsichtig erhitzt. Bei gut ausgeführter Reaction gibt die Schmelze direct die Murexidprobe. Die Abscheidung der Harnsäure aus der Schmelze erfolgt in der schon beschriebenen Weise, doch ist die vollständige Reinigung mühsam und mit Verlusten verbunden; die Ausbeute an roher Harnsäure beträgt nur 50—150 Mgrm. aus einem Gramm Glycocoll. Die Elementaranalyse ergab 35,52 % C und 2,64 % H, während sich 35,72 % C und 2,38 % H berechnen. Methylharnsäure. Ersetzt man in obiger Reaction das Glycocoll durch Sarkosin und erhitzt dasselbe mit dem 5—10fachen Gewichte an Harnstoff bis zum Festwerden der Schmelze, so enthält diese Methylharnsäure, die sich durch Fällen mit ammoniakalischer Silberlösung und Magnesiamixtur gerade so wie die Harnsäure isoliren lässt; nur ist die Reinigung in diesem Falle weit leichter. Die so erhaltene Methylharnsäure bildete mikroscopische, perlmutterglänzende Nadeln, die in Lauge und heissem Wasser löslich waren. Ihre Eigenschaften stimmten mit der von Hill aus harnsaurem Blei und Jodmethyl erhaltenen Verbindung überein, doch müssen zur näheren Identificirung noch weitere Zersetzungsproducte dargestellt werden. Auch hier ist die Ausbeute nicht grösser, doch gelingt die Bildung so leicht, dass die Anstellung der Murexidprobe mit der Schmelze als Vorlesungsversuch ausgeführt werden kann.

Andreasch.

29. **Rob. Behrend: Versuche zur Synthese von Körpern der Harnsäurereihe**[1]). Die vorliegende Abhandlung enthält die ausführliche Mittheilung über die schon [J. Th. **14**, 45] kurz erwähnten Verbindungen. Acetessigester und Harnstoff vereinigen sich unter passender Behandlung zu β-Uramidocrotonsäureester, $C_7H_{12}N_2O_3$, der bei der Verseifung durch alcoholische Natronlauge das entsprechende Natronsalz liefert; aus diesem wird durch Säuren nicht die zu erwartende Säure, sondern ein um 1 Molekül Wasser ärmerer Körper, Verf.'s Methyluracil, $C_5H_6N_2O_2$, abgeschieden. Durch Eintragen des Methyluracils in concentrirte Salpetersäure wird ein Nitrokörper, die Nitrouracilcarbonsäure, $C_5H_3N_3O_6$, gebildet, welche in Form ihres sauren Kaliumsalzes abgeschieden werden kann. Beim Erhitzen desselben auf 130 °

[1]) Annal. Chem. Pharm. **229**, 1—44 und **231**, 248—256.

spaltet sich Kohlensäure und Wasser ab, und man erhält die Kaliumverbindung des Nitrouracils, $C_4H_3N_3O_4$, welche aus der heissen Lösung des Salzes durch Salzsäure in goldgelben Nadeln gefällt wird. Zinn und Salzsäure reduciren das Nitrouracil zu Amidouracil, $C_4H_5N_3O_2$, einer schwachen Base, während daneben gleichzeitig unter Austritt von Salmiak Oxyuracil oder Isobarbitursäure, $C_4H_4N_2O_3$, entsteht. Letztere beiden Körper geben mit Chlorwasser abgedampft und mit Ammoniak befeuchtet die Murexidreaction. Versetzt man das salzsaure Amidouracil mit Kaliumcyanat, so geht es unter Addition von Cyansäure in Hydroxyxanthin, $C_5H_6N_4O_3$, über. Dasselbe wird aus heissem Wasser in weissen mikroscopischen Nädelchen erhalten; es löst sich in Kalilauge und Ammoniak auf und wird aus diesen Lösungen schon durch Kohlensäure gefällt. Durch Oxydation mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium wird es in glatter Reaction in Alloxan übergeführt. Verf. gibt seinen Körpern folgende Constitutionsformeln



Methyluracil. Amidouracil.

Hydroxyxanthin.

Versuche das Hydroxyxanthin, das sich vom Xanthin nur durch den Mehrgehalt der Elemente des Wassers unterscheidet, durch wasserentziehende Mittel in Xanthin überzuführen, blieben bislang erfolglos; ebenso scheiterten zu demselben Zwecke unternommene Versuche mit den Methylabkömmlingen des Hydroxyxanthins. Andreasch.

30. **G. Salomon: Ueber Paraxanthin und Heteroxanthin**[1]). Verf. ergänzt seine früheren Beobachtungen über das Paraxanthin[2]) [J. Th. 12, 69; 13, 68 u. 14, 64] dahin, dass dasselbe durch überschüssiges Sublimat gefällt wird; die Verbindung bildet ein Haufwerk langer Prismen, die sich beim Erwärmen unter Wasserverlust trüben und sich in heissem Wasser leicht auflösen. Zusatz von Silbernitrat zur wässerigen Lösung erzeugt einen Niederschlag von Chlorsilber, der beim Zufügen von Ammoniak verschwindet und durch ein flockig-gelatinöses Präcipitat von Paraxanthinsilber ersetzt wird. Durch Einleiten von Schwefelwasserstoff und Eindampfen unter Zusatz von Ammoniak kann man aus dem Paraxanthinquecksilberchlorid das Paraxanthin wiedergewinnen. — Neben Paraxanthin kommt im Harn noch ein anderer Xanthinkörper, das Heteroxanthin[3]) vor. Zum Zwecke der Darstellung löst man die amorphen Massen, die man bei der Gewinnung des Paraxanthins als Nebenproduct erhält, in viel ammoniakhaltigem Wasser, filtrirt von etwa ausgeschiedenen aus dem Harn stammenden Resten von Calciumphosphat und Oxalat ab und dampft sehr mässig ein. Nach 24 stündigem Stehen haben sich am Boden blätterige Krusten von Heteroxanthin abgeschieden. Die darüber stehende Flüssigkeit wird abgegossen und in ähnlicher Weise wie zuvor behandelt, bis zuletzt die ausgefallenen Massen kaum noch eine Fällung mit Natronlauge geben. Schliesslich wird die gesammte Ausbeute an Heteroxanthin vereinigt, mit Hülfe von Natronlauge in wenig heissem Wasser gelöst, das nach 24 stündigem Stehen in Form grosser Krystallbüschel abgeschiedene Heteroxanthinnatron abgepresst (in der Lösung bleibt ein geringer Theil nebst Resten von Xanthin), in Wasser gelöst, die Lösung mit Salzsäure neutralisirt und das sofort pulverig ausfallende Heteroxanthin gewaschen. Zur Entfernung von anhängendem Paraxanthin löst man die Substanz in Salzsäure, worauf in etwa 48 St. das salzsaure Heteroxanthin in grossen farblosen Büscheln anschiesst, während das sehr leicht lösliche

---

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 3406—3410. — [2]) Thudichum reclamirt in seinem jüngst erschienenen Werke: Grundzüge der anatom. u. klin. Chemie, Berlin, A. Hirschwald, 1886, pag. 246, die Priorität für die Entdeckung dieses Körpers, da er denselben bereits im Jahre 1879 in den Annales of Chemical medicine 1, 166 unter dem Namen Urotheobromin beschrieben habe. Ref. — [3]) Vorläufige Notiz in den Verhandl. d. physiol. Gesellsch. zu Berlin. Du Bois-Reymond's Archiv 1885, pag. 570.

salzsaure Paraxanthin in der Lösung verbleibt. Das Chlorhydrat wird mit Ammoniak eingedampft, ausgewaschen, in Ammoniak gelöst, von Oxalatspuren abfiltrirt, langsam eingedampft, bis das Heteroxanthin ausfällt und dieses mit Alcohol und Aether gewaschen. Das so dargestellte Heteroxanthin, an Menge etwa 1 Grm. in 1000 Liter Harn betragend, ist ein weisses, amorphes Pulver, das bei langsamer Ausscheidung auch wohl mohnkornförmige Aggregate bildet und nach längerem Verweilen unter Wasser sich bisweilen in mikroscopische Krystallbüschel umwandelt. Beim Erhitzen verflüchtigt es sich, ohne zu schmelzen, unter Entwickelung von etwas Blausäure. Beim Eindampfen mit Salpetersäure bleibt es rein weiss, Natronlauge erzeugt nur eine Spur einer Röthung; dagegen entsteht bei der Weidel'schen Probe (Eindampfen mit Chlorwasser und Salpetersäure, Einbringen in eine Ammoniakatmosphäre) eine prachtvolle rothe, durch Lauge in Blau übergehende Färbung. Heteroxanthin löst sich schwer in kaltem, viel leichter in heissem Wasser mit neutraler Reaction auf. Von salpetersaurem Silber wird es in salpetersaurer und in ammoniakalischer Lösung gefällt, die Niederschläge lösen sich beim Erwärmen schon in sehr verdünnter Salpetersäure auf, und scheiden sich dann beim Erkalten in tafelförmigen und prismatischen Krystallen als salpetersaures Heteroxanthinsilber ab. Weiterhin werden Fällungen erzeugt durch essigsaures Kupfer, Phosphorwolframsäure, Bleiessig und Ammoniak. Das salzsaure Salz zeichnet sich durch Schwerlöslichkeit und grosses Krystallisationsvermögen aus, es bildet 1 Cm. lange Nadeln, die durch Wasser allmälig unter Abscheidung der Base zersetzt werden. Sublimat fällt das Heteroxanthin in Form eines graugelben Niederschlages, der sich nach einiger Zeit in rein weisse Krystalldrusen verwandelt. Mit dem Paraxanthin theilt es die Eigenschaft, mit Natron- resp. Kalilauge schwer lösliche Fällungen zu geben, aus welchen Neutralisation den Körper amorph fällt. Auf diese Weise erledigen sich die Schwierigkeiten, die dem Verf. das scheinbar wechselnde Verhalten des Paraxanthin früher verursacht hatten. Paraxanthinnatron liefert beim Neutralisiren die charakteristischen Krystalle des Paraxanthins, Heteroxanthinnatron verhält sich, wie eben erwähnt. Die schiefwinkeligen Tafeln, die früher Verf. dem Paraxanthinnatron vindicirte, gehören ausschliesslich dem Heteroxanthinnatron an. Die allerdings nicht gut übereinstimmenden Analysen zweier Präparate führten für das Heteroxanthin zur Formel eines Methylxanthins $C_6H_6N_4O_2$. Andreasch.

31. **A. Kossel: Ueber eine neue Base (Adenin) aus dem Thierkörper**[1]. Verf. hat aus Pankreasdrüsen vom Rind wesentlich nach dem Gang, der zur Isolirung und quantitativen Bestimmung des Guanins und Hypoxanthins führt, eine Base erhalten, der er den Namen Adenin und die Formel $C_5H_5N_5 + 3H_2O$ gibt. Das Adenin krystallisirt aus verdünnter heisser Ammoniakflüssigkeit in Nadeln von 2 Cm. Länge und bildet mit Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure $[(C_5H_5N_5)_2H_2SO_4 + 2H_2O]$, sowie mit Platinchlorid gut krystallisirende Verbindungen. Seine wässerige Lösung reagirt neutral, mit Silber gibt es eine in Ammoniak unlösliche Verbindung $C_5H_3Ag_2N_5$. Durch salpetrige Säure wird das Adenin in Hypoxanthin verwandelt, welche Reaction der zuerst von Strecker ausgeführten Umwandlung des Guanins in Xanthin entspricht:

Adenin	$C_5H_5N_5$	Guanin . .	$C_5H_5N_5O$
Hypoxanthin . .	$C_5H_4N_4O$	Xanthin . .	$C_5H_4N_4O_2$

Dieser Zusammenhang mit den Xanthinkörpern legte die Vermuthung nahe, dass das Adenin ein Zwischenproduct bei der Bildung des Hypoxanthins aus Nucleïn darstelle. Verf. konnte in der That durch Zerlegung von 60 Grm. aus Hefe dargestellten Nucleïns mit verdünnter Schwefelsäure neben Guanin 0,3123 Grm. Adenin gewinnen. Bei der allgemeinen Verbreitung des Nucleïns kann man das Adenin in den meisten thierischen wie pflanzlichen Extracten voraussetzen, wie Verf. dies für Thee-Extract durch die Reindarstellung der Base beweisen konnte. — Ein eingehendes Referat wird nach Erscheinen der in Aussicht gestellten ausführlichen Mittheilung folgen. Andreasch.

32. **V. Lehmann: Ueber das Verhalten des Guanins, Xanthins und Hypoxanthins bei der Selbstgährung der Hefe**[2]. Das Verhalten des Nucleïns im Hungerzustande hat bei niederen Organismen eine Analogie in dem Verhalten dieses Körpers bei der sogen. Selbstgährung der Hefe, einem Process, welcher beginnt, sobald Hefe mit Wasser von Zimmer- oder Körpertemperatur zusammengebracht wird. Das Verhalten der hierbei aus dem Nucleïn frei werdenden Phosphorsäure ist von Kossel untersucht worden, Verf. hat die im Titel genannten Basen näher berücksichtigt. In zwei Versuchsreihen

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 79—81 u. 1928—1930. — [2]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 563—565.

wurde jedesmal frische Presshefe in drei Theile zu je 300 Grm. getheilt und in jeder dieser Portionen die Menge der drei Xanthinkörper bestimmt und zwar a) in ganz frischer Hefe, b) nach 24 stündigem Stehen mit 1 Liter Wasser bei Zimmertemperatur, c) nach 24 stündigem Stehen bei 38—40°. Die Hefe (event. mit dem Wasser) wurde mit $^1/_2$ %iger Schwefelsäure (so viel, dass die ganze Flüssigkeit 2 Liter betrug) 3 St. hindurch im Papin'schen Topf gekocht, dann mit Baryt gefällt, der Ueberschuss durch Kohlensäure entfernt, filtrirt, das Filtrat auf ca. $^1/_6$ eingedampft und darin Xanthin, Hypoxanthin und Guanin bestimmt.

Erste Reihe.	a.	b.	c.
Hypoxanthin	0,2101	0,2188	0,0212
Guanin + Xanthin . . .	0,0902	0,0871	0,1324
Zweite Reihe.			
Hypoxanthin	0,1606	0,1736	0,0239
Guanin + Xanthin . . .	0,0383	0,0509	0,1337

Aus diesen Zahlen ergibt sich eine Zunahme von Guanin + Xanthin in Portion c, die wohl hauptsächlich auf Xanthin zu beziehen ist. — Es werden also aus dem Nucleïn der Hefe beim Stehen mit Wasser von Zimmertemperatur nur geringe Mengen der genannten Basen in Freiheit gesetzt (womit das von Kossel ermittelte Constantbleiben der Nucleïnphosphorsäure übereinstimmt). Beim Stehen mit Wasser bei Körpertemperatur wird die Gesammtmenge des Hypoxanthins geringer, die des Guanin + Xanthin grösser. Andreasch.

33. **E. Schulze und E. Bosshard: Ueber einen neuen stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheil**[1]. Die Darstellung dieses von den Verff. Vernin genannten Körpers geschah in folgender Weise: Die getrockneten und zerriebenen jungen Pflanzen (Futterwicke und Rothklee) wurden mit heissem Wasser extrahirt, die Extracte mit Bleiessig, das Filtrat mit salpetersaurem Quecksilberoxyd gefällt, der Niederschlag durch Schwefelwasserstoff zerlegt und das Filtrat nach dem Neutralisiren mit Ammoniak eingeengt. Neben Asparaginkrystallen schied sich ein amorpher Niederschlag ab, der abgeschlemmt und aus

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **10**, 80—89.

heissem Wasser umkrystallisirt wurde, wonach die Verbindung in feinen, glänzenden Nadeln anschoss. Dieselbe ist schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser löslich, unlöslich in Alcohol; Silberlösung erzeugt damit eine gallertartige, durchsichtige Fällung, die in viel Ammoniak löslich ist, welches Verhalten eine Trennung von den Xanthinkörpern erlaubt. In Ammoniak und in verdünnter Salzsäure und Salpetersäure ist das Vernin leicht löslich, beim Verdampfen der letzteren Lösung hinterbleibt ein hellgelber Fleck, der durch Ammoniak intensiv rothgelb wird. Vernin fand sich auch in den Cotyledonen der Kürbiskeimlinge, sowie im Mutterkorn (1 Mal lieferte 1 Kgrm. Secale 1 Grm. Vernin). Die Elementaranalyse verschiedener Präparate führte zur Formel $C_{16}H_{20}N_8O_8 + 3H_2O$, die Silberverbindung hatte die Zusammensetzung $C_{16}H_{18}Ag_2N_8O_8$. Wird das Vernin einige Zeit mit verdünnter Salzsäure gekocht, und die eingeengte Flüssigkeit mit Ammoniak übersättigt, so scheidet sich ein amorpher Niederschlag ab, der alle Reactionen des Guanins gibt.

Andreasch.

34. **J. Horbaczewski: Neue Synthese des Kreatins**[1]. Durch die Synthese des Kreatins aus Sarkosin und Cyanamid und besonders durch die Zersetzungsproducte desselben ist man dahin gelangt, das Kreatin als Methylguanidinessigsäure aufzufassen. Ein Versuch, der diese Ansicht direct bestätigen könnte, d. i. eine Synthese des Kreatins oder Kreatinins aus Sarkosin und Guanidin, ist bis jetzt nicht geglückt. Baumann [J. Th. **4**, 67] erhielt beim Zusammenschmelzen von Guanidinchlorhydrat mit Sarkosin nur eine leicht zersetzliche Verbindung beider Componenten. Nach Verf. erhält man aber Kreatinin, wenn man das Guanidinchlorhydrat durch das Carbonat ersetzt. Beide Verbindungen werden in Mengen von etwa 2 Grm. in kleinen Gläschen durch 2 St. auf 140—160° C. erhitzt, die Schmelze wird in Wasser aufgenommen, mit Salzsäure angesäuert, zum Syrup verdampft, derselbe in Alcohol gelöst und mit essigsaurem Natron und alcoholischer Chlorzinklösung gefällt, worauf das charakteristische Chlorzinkdoppelsalz des Kreatinins auskrystallisirt. Nach dem Zersetzen desselben mit Bleioxyd in der Wärme etc. wurde ein Gemenge von Kreatin und Kreatininkrystallen erhalten, die durch Alcohol getrennt und durch die Elementaranalyse und Feststellung ihrer Eigenschaften identificirt werden konnten.

[1]) Wiener med. Jahrbücher 1885, pag. 459—462.

Die Bildung des in einer Menge von etwa 25% des angewandten Sarkosins entstehenden Kreatinins erfolgt nach dem Schema:

$$\begin{array}{lllllllll}
 & NH_2 & & CH_3HN - CH_2 & & N & CH_3 - CH_2 & & \\
C = NH & & + & \quad | \quad\quad\quad | & = C = NH & & \quad\quad\quad | & + H_2O + NH_3 & \\
 & NH_2 & & HO \quad CO & & NH & - \quad CO & &
\end{array}$$

Andreasch.

35. **H. Thierfelder und J. v. Mering: Das Verhalten tertiärer Alcohole im Organismus**[1]. Wie das Chloralhydrat und viele andere Substanzen verbinden sich auch die tertiären Alcohole bei ihrem Durchgange durch den Organismus mit der zuerst von Schmiedeberg und Meyer isolirten Glycuronsäure und erscheinen als gepaarte Säuren von der Eigenschaft der Urochloralsäure im Harn wieder. Verff. haben den tertiären Butylalcohol (Trimethylcarbinol) $(CH_3)_3 . C . OH$, den tertiären Amylalcohol (Dimethyläthylcarbinol) $(CH_3)_2 . C(C_2H_5) . OH$ und das Pinakon (tertiäres Hexylenglycol) $(CH_3)_2 . C(OH) . C(OH) (CH_3)_2$ in das Bereich ihrer Untersuchung gezogen. In Dosen von 3—10 Grm. Kaninchen in den Magen gebracht, äusserten die Verbindungen (besonders der Amylalcohol) eine schlafmachende Wirkung; der Harn drehte die Polarisationsebene nach links und reducirte nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure alkalische Kupferlösung, während bei Hunden (und Menschen) der Harn nach der Eingabe normales Verhalten zeigte. Zur Darstellung der linksdrehenden Substanzen wurde der Harn (nach Verfütterung von ca. 30 CC.) stark eingedampft, mit Schwefelsäure angesäuert, zur Entfernung der Hippursäure wiederholt mit grossen Mengen Aether geschüttelt, und mit Aether-Alcohol extrahirt. Nachdem die alcoholisch-ätherische Lösung zum Theile abdestillirt war, wurde mit Barytwasser neutralisirt, eingedampft und nach dem Ansäuern zur vollständigen Entfernung der Hippursäure abermals mit Aether ausgeschüttelt. Aus der mit Baryt neutralisirten und filtrirten Flüssigkeit wurde der Baryt durch vorsichtigen Zusatz von Kaliumsulfat ausgefällt, der schwefelsaure Baryt abfiltrirt, das zum Syrup verdampfte Filtrat zur Entfernung von Harnstoff mehrmals mit kaltem, absolutem Alcohol geknetet, dann mit absolutem Alcohol ausgekocht und heiss filtrirt. Das sich milchig trübende Filtrat schied beim Erkalten weisse, büschelförmig

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 511—517.

gruppirte Krystallnadeln aus, welche nach dem Trocknen bei 105° analysirt wurden. Aus der alcoholischen Mutterlauge fiel durch Aether noch eine weitere Menge des Salzes. Die Analysen ergaben:

I. Aus dem Trimethylcarbinol-Harn dargestelltes Kalisalz $C_{10}H_{17}KO_7$

	Gefunden.		Berechnet.
C	41,52	41,36	41,66
H	5,64	5,67	5,91
K	13,45	—	13,56

II. Aus dem Dimethyläthylcarbinol-Harn dargestelltes Kalisalz $C_{11}H_{19}KO_7$

	Gefunden.		Berechnet.
C	43,10	43,18	43,70
H	6,36	6,32	6,29
K	13,2	—	12,9

Das Trimethyl- und Dimethyläthylcarbinol-glycuronsaure Kalium sind leicht löslich in Wasser, schwer löslich in kaltem absolutem Alcohol, leichter in heissem; sie reduciren alkalische Kupferlösung erst nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und zeigen linksseitige Circumpolarisation. — Aus dem Pinakonharn wurde die linksdrehende Substanz nicht zu isoliren versucht, doch liess das Verhalten des Harns wohl keinen Zweifel darüber, dass es sich auch hier um eine gepaarte Glycuronsäure handelte. Weitere, im Detail mitgetheilte Untersuchungen ergaben, dass die Trimethylcarbinol- und Dimethyläthylcarbinolglycuronsäure beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure unter Wasseraufnahme in Trimethylcarbinol resp. Dimethyläthylcarbinol und in Glycuronsäure gespalten werden, während im Organismus unter Wasseraustritt eine Vereinigung stattfindet: $(CH_3)_3 . C(OH) + C_6H_{10}O_7 = C_{10}H_{18}O_7 + H_2O$ und $(CH_3)_2 . C(C_2H_5) . OH + C_6H_{10}O_7 = C_{11}H_{20}O_7 + H_2O$. — Aus diesen Versuchen darf wohl der Schluss gezogen werden, dass allen tertiären Alcoholen ein analoges Verhalten zukommt. Verschiedene primäre und secundäre ein- und zweiwerthige Alcohole, die am Thierkörper geprüft wurden, waren nicht im Stande die Paarung mit Glycuronsäure einzugehen. Eine Vermehrung der gepaarten Schwefelsäuren nach Einnahme obiger Verbindungen konnte nicht constatirt werden. Verff. verweisen schliesslich darauf, dass die untersuchten Alcohole ein weiteres Beispiel für die verschiedene Wirkung liefern, die manche Stoffe auf den Organismus des Hundes und des Kaninchens ausüben. Andreasch.

36. **Dioscoride Vitali und Achille Tornani: Beitrag zum toxicologisch-chemischen Studium des Chloralhydrates** [1]). Um Chloroform neben Chloral nachzuweisen, werden die Organtheile, mit Weinsäure angesäuert, in einer tubulirten Retorte im Kohlensäurestrom auf 50° erwärmt und das Destillat in einer mit Eis und Salz gekühlten Vorlage aufgefangen; es enthält alles Chloroform, event. neben etwas Chloral. Es wird in einer dreihalsigen Flasche einem Strom von mit saurer Kaliumpermanganatlösung gewaschenem Wasserstoff ausgesetzt, welcher die Dämpfe von Chloroform, sowie von Chloral mit sich nimmt und durch concentrirte Schwefelsäure von letzterem befreit wird. Der Wasserstoff strömt durch ein mit Platinspitze versehenes Glasrohr aus, welches nach dem Anzünden des Gases in den horizontalen Theil einer weiten Glasröhre eingeführt wird, deren verticaler verengter Theil mit einer mit Ammoniak beschickten Vorlage verbunden ist; letztere steht mit einem Aspirator in Verbindung. Die Wasserstoff-Flamme schlägt gegen ein in dem weiten Glasrohr angebrachtes Messingdrahtnetz, und nimmt eine prachtvolle grünblaue Färbung an, wenn sie Chloroformdämpfe enthält. In der vorgelegten Ammoniaklösung kann das aus dem Chloroform stammende Chlor mittelst Silbernitrat bestimmt werden. Zur Bestätigung des Chloroformnachweises kann durch eine Nebenschliessung das Gas in Berührung mit einem festen Gemisch von Thymol und Kaliumhydroxyd gebracht werden, welches durch Chloroform violett gefärbt wird, besonders beim Erwärmen, oder es kann in eine mit Anilin versetzte alcoholische Kalilösung eingeleitet werden, zur Anstellung der Hofmann'schen Isonitrilreaction. — Der Nachweis des Chloral geschieht nach Verf. in dem auf obige Weise von Chloroform befreiten Gemisch, dessen Temperatur nun auf 100° erhöht wird. Bei Anwesenheit von Chloral nimmt das Destillat mit Schwefelammonium eine rothe Färbung an; in der Wärme angestellt, weist diese Reaction $^1/_{10000}$ Chloral nach. Zum weiteren Nachweise wird das Destillat mit Kaliumhydrat behandelt, dadurch etwa vorhandenes Chloral in Chloroform und Ameisensäure übergeführt und das neugebildete Chloroform in derselben Weise wie das präformirte nachgewiesen und bestimmt. — Mit Unter-

---

[1]) Contributo allo studio chimico tossicologico del cloralio idrato. Annal. di chim. med.-farm. [IV] 1, 177—182.

stützung von Gotti Alfredo wurden einem Kaninchen 2, einem Hunde 20 Grm. Chloral (tödtliche Dosen) in den Magen eingeführt. In dem vollen Magen und Darm des Kaninchens wurde auf obige Weise kein Chloroform, wohl aber Chloral nachgewiesen, in den übrigen Eingeweiden, im Blut und Urin des Thieres fand sich keine von beiden Substanzen. Der volle Magen und Darm des Hundes verhielt sich ebenso, während die inneren Organe, Blut und Urin eine kaum nachweisbare Spur Chloral und kein Chloroform lieferten. Es ist aus diesem Befund zu schliessen, dass das Chloral im Organismus zwar kein Chloroform abspaltet, dass es aber nur zu einem sehr geringen Theile darin unverändert bleibt. Weder die Bildung von Verbindungen mit Albumin (Personne) noch die Oxydation zu Trichloressigsäure liess sich nachweisen, sonst hätte der Rückstand der Organtheile nach obiger Destillation beim Kochen mit Kalilauge Chloroform geben müssen, was nicht der Fall war; der Uebergang in Urochloralsäure (Musculus und v. Mering) scheint demnach ein sehr vollständiger zu sein. Herter.

37. **A. Deichmüller, F. Szymanski und B. Tollens: Ueber β-Hydroxybuttersäure aus diabetischem Harn**[1]. 38. **E. Stadelmann: Ueber die im Harn von Diabetikern vorkommende pathologische Säure**[2]. ad 37. Verff. haben mehrmals grössere Quantitäten diabetischen Harns (z. B. 35 Liter vom spec. Gewicht 1,03, 6 % Zucker enthaltend) ohne Neutralisation verdampft, den Syrup in heissem Alcohol aufgenommen und den Verdampfungsrückstand des letzteren sorgfältig mit Aether extrahirt; der braune urinös riechende Syrup wurde mit kohlensaurem Natron neutralisirt (wozu etwa 8,3 Grm. für den Syrup aus 30 Liter Harn nothwendig waren) und die Lösung über Schwefelsäure gestellt, wo sie allmälig zu einer weichen krystallinischen Masse erstarrte. Durch Abpressen und Umkrystallisiren wurde ein in harten Massen krystallisirendes, sehr leicht zerfliessliches Natronsalz erhalten, dessen Natrongehalt zur Formel eines hydroxybuttersauren Salzes stimmte. Für eine 20,9 %ige Lösung wurde $[\alpha]_D$ zu — 13,93° bestimmt. Zur weiteren Identificirung des Salzes mit dem der β-Hydroxybuttersäure wurde durch Destillation mit Schwefelsäure, Neutralisation des Destillates mit

[1]) Annal. Chem. Pharm. **228**, 92—95. — [2]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 140—144.

Soda und Fällung mit Silbernitrat das Silbersalz der Crotonsäure dargestellt; die daraus nach dem Ansäuern und Ausschütteln mit Aether erhaltene, in grossen Blättern gewonnene Säure schmolz bei 71—72° und war demnach gewöhnliche Crotonsäure. Damit ist die im Harn von Diabetikern vorkommende Säure als optisch-active β-Hydroxybuttersäure[1]) charakterisirt. Zwischen dieser und der ebenfalls häufig im diabetischen Harn gefundenen Acetessigsäure besteht folgender Zusammenhang:

CH_3	CH_3	CH_3
CO	$CHOH$	CH
CH_2	CH_2	CH
$COOH$	$COOH$	$COOH$
Acetessigsäure (β-Oxybuttersäure).	β-Hydroxybuttersäure.	Crotonsäure.

ad 38. Verf. hat zuerst aus diabetischem Harn durch Destillation Crotonsäure dargestellt [J. Th. **13**, 245]; durch die Angaben von Külz und Minkowski [J. Th. **14**, 268] sah sich Verf. zu einer Nachuntersuchung veranlasst. — Aus dem Harn eines Diabetikers, der grosse Mengen von Ammoniak ausschied, wurde wie früher das Barytsalz der fraglichen Säure dargestellt; durch Lösen in Weingeist und Fällen mit absolutem Alcohol wurde dasselbe von Zucker und Harnstoff befreit. Der anhängende braune Farbstoff liess sich aber nur durch nochmaliges Zersetzen des Barytsalzes und erneutes Ausschütteln mit Aether entfernen. Die so gewonnene freie Säure bindet Brom nicht, dreht stark links, ihr Zinksalz zeigt die früher vom Verf. angegebenen Eigenschaften. Das Natronsalz krystallisirt in Hexaëder und Sternformen mit langen Strahlen und zieht an der Luft stark Feuchtigkeit an; ähnliche Krystallisation zeigt das Cadmiumsalz. Wenn man diese primäre Säure ohne jeden Zusatz von Schwefelsäure destillirt, so geht zuerst das Wasser über, bei 106—118° folgen dicke, ölige, mit Krystallen untermischte Massen, unter langsamem Steigen der Temperatur auf 182° destillirt immer mehr über und schlägt sich an den kälteren Theilen des Kolbens nieder, bis dann die ganze Flüssigkeit zwischen

[1]) Verff. nennen die Säure $C_4H_8O_3$ „β-Hydroxybuttersäure“ im Gegensatze zu den meisten anderen Chemikern, welche ihr den Namen „β-Oxybuttersäure“ beilegen; diese Bezeichnung kommt nach den Verff. der Acetessigsäure zu, in welcher an β-Stellung befindlicher Wasserstoff durch Sauerstoff ersetzt ist.

183—184° constant siedet und weiss krystallinisch übergeht. Der Schmelzpunkt der Krystalle liegt bei 71—72°; durch die Analyse der freien Säure und des Platindiammoniumsalzes ($C_8H_{22}N_4PtO_4$) konnte festgestellt werden, dass die vorliegende Säure Crotonsäure und zwar α-Crotonsäure ist. Damit stimmt auch die Natur der einzelnen Salze gut überein; das Platindiammoniumsalz krystallisirt in schönen Blättchen, das Cadmiumsalz in kleinen Nadeln oder Prismen, Zink und Barytsalz sind sehr leicht löslich und krystallisiren in feinen Nadeln. Sehr charakteristisch im Gegensatze zu der nicht überdestillirten Säure, die Verf. jetzt in Uebereinstimmung mit Külz und Minkowski für Oxybuttersäure hält, ist das Natron- und das Silbersalz, wovon ersteres nicht hygroscopische Blättchen, letzteres einen amorphen Niederschlag bildet, der beim Erwärmen mit Wasser sich zum Theile löst und dann in eine krystallinische Form übergeht. Auf Grund dieser Eigenschaften des crotonsauren Silbers gelingt es leicht, die Crotonsäure von der Oxybuttersäure zu trennen. Die letztere geht übrigens schon beim Kochen mit Wasser zum Theile als Crotonsäure in's Destillat über. Reducirend wirkt weder die Crotonsäure noch die Oxybuttersäure, ebensowenig geben beide Säuren sowie ihre Salze eine Rothfärbung mit Eisenchlorid (gegen Minkowski). Andreasch.

39. **Michele Cagnoli: Ueber die physiologische Wirkung von Trinitroglycerin und Triacetin**[1]). Das Trinitroglycerin, welches Verf. nach dem im Original beschriebenen Verfahren gewann, stellte ein farbloses oder hellgelbes Oel dar, von neutraler Reaction und dem spec. Gewicht 1,60 bei 15°, ohne Zersetzung flüchtig, unlöslich in Wasser und Benzol, löslich in 1 Theil Aether, sowie in 5 Theilen absolutem Aethylalcohol und in 20 Theilen Amyl- und Methylalcohol. Frösche werden, wie Verf. in Uebereinstimmung mit den Autoren angibt, durch einen Tropfen Nitroglycerin vom Maul aus getödtet; sie zeigen Erhöhung der Respirationsfrequenz, vorübergehende Paralyse und schliesslich tonische Krämpfe. Bei einem Meerschwein von 215 Grm. erfolgte der Tod nach subcutaner Injection von 0,10 Grm. in ätherischer Lösung. Ein Hund von 6 Kgrm. zeigte nach Injection von 2 Grm. nur geringe Störungen. Bei einem Menschen schwanden

[1]) Sull' azione fisiologica della trinitrina e triacetina. Annal. di chim. med.-farm. [IV] 2, 137—155. Pharmakologisches Laboratorium von Albertoni.

die nach Injection von 0,20 Grm. aufgetretenen Erscheinungen (Kopfschmerz, Schweiss, Salivation etc.) binnen 24 St. Bekanntlich findet sich Methämoglobin im Blute der mit Nitroglycerin vergifteten Thiere, und die respiratorische Capacität desselben wird stark herabgesetzt gefunden (beim Hund bis auf 4,8 Ccm. auf 100 Grm. Blut nach Bruel[1]). Diese Wirkung wird nach Verf. durch frei werdende salpetrige Säure ausgeübt, welche durch die Kohlensäure des Blutes aus dem Nitroglycerin abgespalten wird. Dass ein Strom reiner Kohlensäure im Stande ist, Nitroglycerin, sowie auch Amylnitrit und Natriumnitrit unter Abspaltung von salpetriger Säure zu zersetzen, davon überzeugte sich Verf. in besonderen Versuchen, in denen hauptsächlich die Entfärbung einer Lösung von Methylviolett (1 : 100,000) zum Nachweis der durch die Kohlensäure freigemachten salpetrigen Säure diente. — Triacetin, welches nach Schweizer und Chevreuil in einzelnen natürlichen Fetten vorkommt, wurde nach H. Schmidt [Annalen d. Chem. **200**, 99] bereitet. Das Präparat löste sich in 5,6 Theilen Wasser, leicht in Alcohol, Aether, Chloroform, Benzol, nicht in Petroleumäther und in Schwefelkohlenstoff. Es siedete bei 268° und besass das spec. Gewicht 1,174 bei 8°. Frösche werden durch einen Tropfen Triacetin getödtet, sie zeigen paralytische Erscheinungen bei erhaltener Contractilität der Muskeln. Kaninchen starben nach Zufuhr von 5—6 Grm. Beim Menschen wurden bis 90 Tropfen gegeben; Gefühl von Schwäche und Schweiss wurde danach beobachtet; über das Verhalten von Blutdruck und Puls hat Verf. einige Versuche angestellt. Herter.

40. Piero Giacosa: Ueber das Verhalten der aromatischen und der fetten Nitrile im Organismus. Die Gifte der Cyangruppe[2]). Verf. bringt Nachträge zu Riv. di med. chim. e farm. 1884 [J. Th. **14**, 82] (vergl. auch Baumann, J. Th. **14**, 239). Er beschreibt des Näheren die Symptome der Vergiftungen mit den vier l. c. genannten Nitrilen. Das Benzonitril wirkt vom Magen aus unsicher; ein Hund zeigte nach 23 Grm., innerhalb 48 St. genommen, keine schweren

[1]) Des effets toxiques de la nitroglycerine et de la dynamite. Thèse, Paris 1876. — [2]) Sui nitrili aromatici e grassi nell' organismo. Annal. di chim. med.-farm. [IV] 1, 105—116, 274—290; 2, 97—112; Laboratorium f. experim. Pharm., Universität Turin.

Störungen; andere starben nach 8—10 Grm. Phenylacetonitril bewirkt ähnlich dem Benzonitril vollständige Paralyse; es fehlen hier die bei jenem auftretenden Krämpfe cerebralen Ursprungs. Acetonitril hebt die Reflexerregbarkeit auf; die Einathmung der Dämpfe wirkt anästhesirend auf Ratten, weniger auf Kaninchen, nicht auf Hunde; Thiere der beiden letztgenannten Arten werden durch Einathmung von Acetonitril und besonders von Propionitril leicht getödtet. Der durch diese beiden Gifte hervorgebrachte Zustand ist der des Coma. Im diabetischen Coma handelt es sich nach neueren Anschauungen um die Wirkung einer abnormen Säurebildung. Auch nach Acetonitril beobachtete Verf. ein Sauerwerdon des normal alkalischen Harns der Kaninchen. Um zu sehen, ob die abnorme Säurebildung eine vermehrte Entziehung von Alkali bedingt, prüfte Verf. an einem in gleichmässiger Weise mit Fleisch gefütterten Hunde von 12,5 Kgrm. den Einfluss von Acetonitril auf die Ammoniakausscheidung (nach Schlösing-Neubauer bestimmt); zugleich wurde die Harnstoff-ausscheidung verfolgt (nach Liebig).

Datum.	Acetonitril.	Harnmenge.	Ammoniak-Ausscheidung.	Harnstoff-Ausscheidung.
	Grm.	CC.	Grm.	Grm.
28. November . .	—	250	7,22	—
29. » . .	—	240	—	23,71
30. » . .	—	260	6,83	24,44
1. December . .	—	235	7,69	22,03
2. » . .	1,60	270	7,83	26,46
3. » . .	3,20	225	5,70	24,30
4. » . .	3,20	250	11,68	30,50
5. » . .	—	185 [1]	7,21	—
6. » . .	—	250	12,10	32,25
7. » . .	—	210	8,92	23,20
8. » . .	—	220	9,35	24,09

Neben dem Ammoniak war also auch der Harnstoff im Urin vermehrt. Bei Kaninchen war unter dem Einfluss von Acetonitril eine vermehrte Ammoniakausscheidung nicht zu constatiren. —

[1]) An diesem Tage ging ein Theil des Urins verloren.

Bei Vergiftung durch Säuren wirken bekanntlich Injectionen von Natriumcarbonat als Antidot, bei Acetonitrilvergiftung liess sich eine derartige Wirkung von Natriumcarbonat nicht sicher constatiren. — Würde ein Theil des Acetonitril ($CH_3 . CN$) in Acetamid (CH_3CONH_2) übergehen, so würde derselbe seine Giftigkeit verlieren, denn Acetamid ist ungiftig [Schultzen und Nencki, J. Th. 2, 297; Salkowski, ibid. 7, 228]. Ein Kaninchen zeigte keine abnormen Erscheinungen nach Einnahme von 2,35 Grm. dieses Amides; im Urin fand sich nur eine geringe Menge essigsauren Salzes, der grössere Theil des Acetamid war unverändert ausgeschieden worden (vergl. Schultzen und Nencki, Salkowski, l. c.). — Die toxicologische Wirkung der Nitrile ist von derjenigen der Cyanwasserstoffsäure wesentlich verschieden, mit welcher Pelikan sie verglich. Die Cyanwasserstoffsäure, welche hauptsächlich durch die schnelle Lähmung des Respirationscentrums charakterisirt wird, stellt Verf. dagegen mit dem Kohlenoxyd und den Isocyanverbindungen zusammen, und schreibt derselben eine ähnliche Spaltung im Organismus wie den letzteren zu. Zu diesen gehören nach Calmels [J. Th. 14, 356] die Gifte der Batrachier, nach der Wirkung urtheilend rechnet Verf. dazu auch die Gifte gewisser Schlangen (Naja Haye[1]), Coelopeltis insignitus[2]); das Viperngift scheint einer anderen Categorie von Giften anzugehören.

Herter.

41. E. Baumann: Ueber Abkömmlinge der Brenztraubensäure[3]). Bei früheren Versuchen über die Spaltung der Mercaptursäuren [J. Th. 11, 117; 12, 86] und der daraus gewonnenen Cysteïne durch Alkalien, konnte die unter den Zersetzungsproducten auftretende Brenztraubensäure nicht als solche, sondern nur in Form ihrer weiteren Umwandlungsproducte (Oxal-, Hydruvin- und Uvitinsäure) erhalten werden. Verf. hat nun den directen Beweis für das Auftreten von Brenztraubensäure bei dieser Spaltung dadurch erbracht, dass er aus jenen Stoffen durch Kochen mit Lauge, Ansäuern zur Abscheidung des entstandenen Mercaptans und Versetzen mit salzsaurem Phenylhydrazin die langen Nadeln der Phenylhydrazinbrenztraubensäure, $C_9H_{10}N_2O_2$ [E. Fischer und Jourdan, Ber. d. d. chem. Gesellsch. 16, 2241] dargestellt hat.

---

1) Vergl. A. J. Wall: Indian snake poisons, their nature and effect. London 1883. — 2) Vergl. Peracca e De Regibus. Giornale della accadem. di med. Torino 1883. — 3) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 258—267.

Auf Grund von synthetischen Versuchen entscheidet sich Verf. in Bezug auf die offen gelassene Frage der Constitution der Bromphenylmercaptursäure für folgende Formel:

$$\begin{array}{ccc} CH_3-CO-NH & & CH_3 \\ & \diagdown \quad \diagup & \\ & C & \\ & \diagup \quad \diagdown & \\ C_6H_4Br-S & & COOH, \end{array}$$

wonach dieselbe als α-Acetamido-α-bromphenylthiomilchsäure zu bezeichnen wäre, wenn es auch zweckmässiger scheint, den bereits eingebürgerten Namen beizubehalten. — Durch Oxydation mittelst Permanganat in schwach alkalischer Lösung nehmen die Mercaptursäuren 2 Atome Sauerstoff auf und gehen in neue Säuren über, die bei der Spaltung durch Alkalien statt der Mercaptane die entsprechenden Sulfinsäuren liefern und daher als Sulfone der Mercaptursäuren zu betrachten sind. Ueber weitere synthetische Versuche siehe das Original.

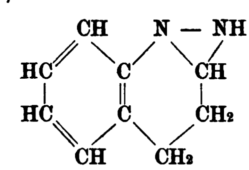
Andreasch.

42. **P. C. Plugge: Ueber die Ausscheidung des Strychnins aus dem thierischen Organismus**[1]. Verf., welcher früher aus dem Strychnin durch Behandlung mit Kaliumpermanganat ein ungiftiges Oxydationsproduct, die Strychninsäure, darstellte, und eine Umsetzung des Strychnins in Strychninsäure im lebenden Körper nicht unwahrscheinlich machte, hat jetzt, nachdem er in der durch Sonnenschein angegebenen Reaction (H_2SO_4 und Cerium-Oxydul) die empfindlichste Reaction sowohl auf Strychninsäure wie auf Strychnin anerkannt hat (Empfindlichkeit der Reaction für Strychninsäure 0,00001 Grm., für Strychnin 0,0000005), die Frage der Umsetzung des Strychnins im Organismus auf's Neue zur Hand genommen. Er überzeugte sich vorher, dass Strychninsäure sich aus dem Harn am besten durch Chloroform ausziehen lässt, und dass die Strychninsäure ganz oder zum grössten Theile unverändert durch den thierischen Körper hindurchgeht, und sich nach der Einnahme von 2 Mgrm. 2 St. später mit aller Schärfe nachweisen lässt. — Aus den Resultaten von 5 Versuchen beim Menschen mit innerlicher Einnahme, und aus demjenigen eines Versuches mit subcutaner Injection des Strychnins kommt er nun zu dem Schluss, dass

[1]) Over uitscheiding van strychnine uit het dierlijks organismus, Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde 1885, pag. 897.

das Strychnin ganz oder zum grössten Theile unverändert in den Harn übergeht, sich selbst in der Dosis von 1 Mgrm. (Strychnin-Sulfat) 2 St. nach der Einnahme in demselben nachweisen lässt, und dass dabei keine Strychninsäure im Harn sich vorfindet. Bei der grossen Giftigkeit des Strychnins, welche die Anwendung relativ grosser Dosen unmöglich macht, kann aber bis jetzt nicht mit Bestimmtheit entschieden werden, ob wirklich die ganze Menge des Strychnins unverändert durch den Organismus geht, oder ob nicht dennoch ein grösserer oder kleinerer Theil desselben eine Umsetzung erfährt. Schliesslich weist Verf. noch auf die lange Dauer der Ausscheidung des Strychnins hin, welche mitunter noch 8 Tage nach einer 1maligen Dose stattfindet, und zum Theil für die sogen. cumulative Wirkung dieser Substanz verantwortlich gemacht werden kann. Stokvis.

43. **Francesco Coppola: Ueber die physiologische Wirkung des Antipyrin**[1]. Verf. machte chemische und physiologische Untersuchungen über das Antipyrin (Dimethyloxychinizin, $C_{11}H_{12}N_2O$) Knorr's, welches Letzterer von einer hypothetischen Base, dem Chinizin:



ableitet[2]). Bei der Destillation mit 20 Theilen Zinkstaub erhielt Knorr aus dem Antipyrin ausser einem basischen Product Benzol und reines Anilin; Verf. welcher nur 6 Theile Zinkstaub anwandte, erhielt daraus eine reichliche Quantität Methylanilin, während Kochen mit verdünnter rauchender Salpetersäure ihm Pikrinsäure und Cyanwasserstoffsäure lieferte. — Bei Kaninchen rufen 10—50 Cgrm. Antipyrin vorübergehende Beschleunigung der Respiration und leichte Pupillenerweiterung hervor. Ein Grm. pro Kgrm. ist die tödtliche Minimaldose (subcutan). Nach cerebralen Krämpfen erfolgt der Tod durch Stillstand der Respiration[3]). Wegen der Beziehungen des Antipyrin zum Chinolin hat Filehne[4]) auf Veranlassung von Knorr die Wirkung desselben auf die fieberhafte Temperatur-

[1]) Sull' azione fisiologica dell' antipirina. Annali di chimica medicofarmaceutica e di farmacologia, Ser. IV, 1, 33—61. Laboratorio di materia medica, Universität Palermo. — [2]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 546, 2031; 1884. — [3]) Ueber die Wirkung bei Fröschen siehe Coppola, Riv. di chim. med. e farmac. 2, 448. [4]) Zeitschr. f. klin. Med. 7, Heft 6.

steigerung untersucht und in Uebereinstimmung mit anderen Autoren eine kräftige antipyretische Wirkung desselben constatirt. Verf. beobachtete, dass auch bei Gesunden durch Antipyrin die Temperatur herabgesetzt wird, beim Menschen (1—2 Grm. per os) um 0,15—0,3°, bei Hunden (0,1 bis 0,3 subcutan) um 0,25—0,6°, bei Kaninchen (0,2—0,5 Grm. subcutan) um 0,05—0,9°. Diese Temperaturherabsetzung beruht nach Verf. nicht auf einer Verminderung des Stoffwechsels, da 0,3—0,4 Grm. ohne deutliche Wirkung auf die Harnstoffausscheidung eines Hundes waren[1]). Sie wird nach ihm durch vermehrte Wärmeabgabe bedingt, denn, wie Versuche mit Mosso's Apparat ergaben, bewirkt das Antipyrin eine Erweiterung der Blutgefässe des menschlichen Vorderarms. In mehreren Versuchen wurde an einer isolirten Hundelunge von der Lungenarterie aus mittelst constanten hydrostatischen Druckes ein Blutstrom unterhalten und die in der Zeiteinheit aus der Lungenvene austretende Blutmenge gemessen; es zeigte sich regelmässig, dass mit Antipyrin (0,1—1,0%) versetztes Blut schneller als normales durch die Lunge floss, ein Verhalten, welches Verf. ebenfalls durch Erweiterung der Gefässe erklärt. Trotz dieser von Verf. statuirten Erweiterung der Gefässe zeigten die Thiere unter dem Einfluss des Antipyrin keine Herabsetzung des Blutdruckes [vergl. J. Th. **14**, 208]. — Das Antipyrin hat nur geringen Einfluss auf Gährungen (Salicylsäure wirkt 30, Chininchlorhydrat 15 Mal so stark). Die alkalische Harngährung, welche in der Controlprobe binnen 24 St. eintrat, wurde durch 3% Antipyrin um 14 Tage verzögert; Milch, welche ohne Zusatz binnen 48 St. coagulirte, wurde durch dieselbe Dose Antipyrin 8 Tage lang conservirt (1% war unwirksam). 3% Antipyrin verhindert die Inversion des Rohrzuckers durch Hefe nicht, wohl aber die Alcoholgährung. Die Saccharificirung der Stärke durch Malzdiastase wurde durch 3% Antipyrin unwesentlich verzögert, durch 1% Chininchlorhydrat um mehr als die Hälfte reducirt, durch 1% Weinsäure vollständig verhindert. Herter.

44. **Leo Liebermann: Ueber den Nachweis von Alkaloïden**[2]). In diesem Auszug sollen nur diejenigen Stellen der Arbeit Aufnahme finden, welche sich auf einige Ptomaïne beziehen. — Aus Leichentheilen eines, wie die chemische Untersuchung erwiesen, mit Sublimat vergifteten Bauers wurde nach der Methode von Stas-Otto aus alkalischer Lösung mit Aether ein Körper ausgeschüttelt, welcher nach dem Verdunsten des Aethers in Krystallen zurückblieb, welche nicht nur die allgemeinen Alkaloïdreactionen, sondern auch speciell die charakteristische Brucinreaction mit Salpetersäure und

[1]) Bei Fiebernden bewirkt das Antipyrin nach F. Müller [J. Th. **14**, 242] eine Herabsetzung der Stickstoffausscheidung. — [2]) Közgazdasági értesitö 1885, No. 16.

Schwefelsäure gaben. Ja selbst die Krystallform war ähnlich. — Die Annahme, dass man es hier mit einer Brucinvergiftung zu thun hatte, war aber nicht sehr wahrscheinlich; um grössere Mengen des Körpers behufs näherer Untersuchung zu erhalten, wurde eine zweite Probe mit Chloroform ausgeschüttelt, welches für Brucin ein noch besseres Ausschüttelungsmittel ist, wie Aether. Man war nun überrascht zu sehen, dass Chloroform auch nicht die Spur eines brucinartigen Körpers aufgenommen hatte und mithin wohl erwiesen war, dass man es wieder mit einem Ptomaïn zu thun hatte von Eigenschaften, wie sie bisher nicht beschrieben waren. — Verf. macht auch noch Mittheilung über ein strychnin- und colchicinähnliches Ptomaïn, welche bei anderen gerichtlichen Untersuchungen aufgefunden wurden.

L. Liebermann.

45. **O. Bocklisch: Ueber Fäulnissbasen (Ptomaïne) aus Fischen**[1]. Während Brieger [J. Th. **14**, 89] aus gefaultem Seedorsch Neuridin $C_5H_{14}N_2$, Aethylendiamin[2]), Muscarin und das Gadinin $C_7H_{16}NO_2$ isoliren konnte, erhielt Verf. bei Verarbeitung von Süsswasserfischen (Barschen) andere Resultate. 15 Kgrm. Barsche wurden durch 6 Tage der Fäulniss überlassen, der alkalische Fäulnissbrei verdünnt, mit Salzsäure schwach angesäuert, aufgekocht (wobei Kohlensäure und Schwefelwasserstoff entwichen), filtrirt, eingeengt, mit Alcohol ausgezogen und mit alcoholischer Quecksilberchloridlösung gefällt. Niederschlag wie Filtrat wurden mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Aus dem Quecksilberniederschlag erhielt Verf. durch Platinchlorid ein in Nadeln krystallisirendes Platindoppelsalz, das in kaltem Wasser sehr wenig, in heissem Wasser ebenfalls schwer löslich war, und bei der Analyse Zahlen ergab, die annähernd zur Formel einer Trimethylaminplatinverbindung stimmten (12,10 % C, 3,89 % H, 5,48 % N und 37,66—37,81 % Pt), obwohl die Verbindung damit nicht identisch sein kann. Das Chlorhydrat stellte lange farblose, nicht zerfliessliche, in Alcohol unlösliche Nadeln dar, welche heftige, muscarinartige Wirkung entfalteten. Das Pikrat bildet gelbe Blättchen; die Base ist wahrscheinlich mit einem Ptomaïn, das Brieger aus faulen Leichentheilen gewonnen hat, identisch. Aus den Mutterlaugen des Platinsalzes konnte durch Ueberführen in die Gold-

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 86—89 u. 1922—1927. — [2]) Vergl. die Fussnote zum nächstfolgenden Referate.

verbindungen zunächst Neuridingoldchlorid $C_5H_{14}N_2 . 2HCl . 2AuCl_3$ in gelben, büschelförmig vereinigten Nadeln und weiters durch abermaliges Ueberführen in Platinsalze Dimethylamin abgeschieden werden. In den Mutterlaugen verblieben noch Körper von exquisit giftiger Wirkung, die aber nicht weiter getrennt werden konnten. Das Filtrat des Quecksilberchloridniederschlages enthielt keine basischen Körper. Es werden also bei der Fäulniss des Barsches andere basische Producte, als bei der des Seedorsches erhalten; denn mit Ausnahme von Neuridin finden sich weder das kaum zu übersehende Aethylendiamin noch Muscarin noch Gadinin vor. Wird die Zeitdauer der Fäulniss beschränkt, so findet man viel weniger basische Producte, und dehnt man sie zu lange aus, so wird nur Salmiak erhalten. — Weiters untersuchte Verf. die Fäulnissproducte des Härings, und zwar zunächst jene, die sich in der Häringslake ansammeln, in welcher bereits Trimethylamin und Methylamin nachgewiesen worden sind. 30 Liter derselben wurden mit Salzsäure angesäuert, aufgekocht, filtrirt, eingeengt, von abgeschiedenem Kochsalz mehrmals abgesaugt, der restirende Syrup mit Alcohol aufgenommen und der Quecksilberchloridfällung unterworfen. Der Quecksilberchloridniederschlag wurde mit Wasser ausgekocht, in die Lösung Schwefelwasserstoff eingeleitet, das Filtrat abermals mit Sublimat in alcoholischer Lösung gefällt und der Niederschlag mit Wasser ausgekocht, worauf beim Erkalten ein schwer lösliches Quecksilberdoppelsalz ausfiel, das durch Umwandlung in die Platinverbindung als Cholindoppelsalz erkannt werden konnte. Aus der Mutterlauge des Cholinquecksilberdoppelsalzes wurde, nach Entfernung des Quecksilbers, durch Platinchlorid Trimethylamin und Dimethylaminplatinat und aus der restirenden Flüssigkeit durch Destillation mit Lauge Methylamin erhalten. Da das ursprünglich erhaltene Quecksilberchloridfiltrat keine Ammoniumbase enthalten konnte (welche durch Quecksilberchlorid unzweifelhaft ausgefällt werden musste), wurde sie ebenfalls der Destillation mit Lauge unterworfen und so wieder neben Methylamin die beiden anderen Methylbasen erhalten. — Verf. liess nun 30 Pfund frische, ungesalzene Häringe durch 12 Tage faulen und verarbeitete den Fäulnissbrei wie bei der Häringslake. Aus dem Quecksilberchloridniederschlage wurde ein schwer lösliches Quecksilbersalz dargestellt, dessen Base durch Ueberführung in das Platinat und Analyse als Cadaverin [siehe nächstfolgendes Ref.] erkannt werden konnte. Das Platinsalz,

$C_5H_{18}N_2Cl_2 . PtCl_4$, krystallisirte in vierseitigen, zugespitzten Prismen, denen kurze, rhombische Formen beigemengt waren. Das salzsaure Salz bildet farblose, hygroscopische, in absolutem Alcohol unlösliche Nadeln; eine Quecksilberlösung gibt damit eine in langen, farblosen Nadeln krystallisirende Doppelverbindung $C_5H_{18}N_2Cl_2 . 4HgCl_2$. Beim Destilliren des Chlorhydrates mit Lauge destillirt die freie Base unzersetzt über; sie riecht coniinartig und ist ungiftig. Nach dem Cadaverinplatinat krystallisirte aus der Mutterlauge ein Platinsalz in Form von goldgelben, sechsseitigen Blättchen; dasselbe in das Goldsalz übergeführt, zeigte die Zusammensetzung $C_4H_{12}N_2 . 2HAuCl_4 + 2H_2O$. Danach und nach den Eigenschaften des salzsauren Salzes (lange, farblose, in Alcohol unlösliche Nadeln) ist diese Base das von Brieger ebenfalls bei der Leichenfäulniss gefundene Putrescin. Da die Base nach der Einwirkung von salpetriger Säure die Liebermann'sche Nitrosoreaction gibt, so hält Brieger das Putrescin für ein dimethylirtes Aethylendiamin. — Aus dem Quecksilberchloridfiltrat erhielt Verf. noch Trimethylamin, Methylamin und ein in grossen dünnen Tafeln krystallisirendes Platinsalz, das wahrscheinlich das von Brieger gefundene Gadinin war. — Sämmtliche hier isolirte Basen sind ungiftig. Das Cadaverin und Putrescin, die Verf. wahrscheinlich auch unter den Fäulnissproducten des Barsches begegneten, aber dort nicht isolirt werden konnten, finden sich stets gemeinschaftlich vor, und zwar tritt das Cadaverin zuerst auf, und in dem Maasse als dieses verschwindet, erscheint an dessen Stelle Putrescin. — Beachtenswerth bei der Fäulniss der Häringe ist das reichliche Auftreten von Trimethylamin und Methylamin, welches bei keiner anderen bisher untersuchten Fischgattung wahrgenommen werden konnte. Es scheinen beide Körper aus dem Häringe sehr leicht abgespalten zu werden, da sie sich bereits in der Häringslake, welche die basischen Producte aus den allerersten Stadien der Umsetzung einschliesst, vorfinden.

Andreasch.

46. L. Brieger: Weitere Untersuchungen über Ptomaïne [1]. Die vorliegende Monographie behandelt im Anschlusse an die früheren Arbeiten des Verf.'s [J. Th. **14**, 89] die bei der Fäulniss von menschlichen Leichentheilen auftretenden Ptomaïne. Nach einer eingehenden historischen Uebersicht der bisherigen Arbeiten über diesen Gegenstand,

[1]) Berlin, Aug. Hirschwald, 1885. 83 pag.

auf welche wir hier nur verweisen können, beschreibt Verf. seine eigenen, im grösseren Maassstabe ausgeführten Versuche. Während bisher noch Niemand, selbst Selmi nicht, aus menschlichen Leichentheilen eine wohl definirte Base abzuscheiden vermocht hat, und sich alle Angaben nur auf die Reactionen von ungenügend gereinigten Syrupen beziehen, hat Verf. aus menschlichen Cadavertheilen in den verschiedenen Stadien der Zersetzung verschiedene basische Producte isolirt. Zu den Versuchen wurden die Eingeweide (Lunge, Herz, Leber, Milz, Darm etc.) meist auf einer Fleischhackmaschine möglichst zerkleinert, in leicht überdeckten hölzernen Fässern bei Zimmertemperatur ruhig stehen gelassen (3 Tage bis 3 Wochen) und dabei durch öfteres Aufrühren für den Luftzutritt gesorgt; dann wurden die faulen Organe mit schwach salzsäurehältigem Wasser heiss extrahirt, eingedampft, das Extract wiederholt mit Alcohol aufgenommen, von dem nicht Gelösten abfiltrirt und das alcoholische Filtrat mit alcoholischer Quecksilberchloridlösung gefällt. Der Sublimatniederschlag wurde getrocknet und mehrmals mit Wasser ausgekocht, wobei die Leim- und Eiweisssubstanzen, welche sich mit Quecksilberchlorid verbunden hatten, auf dem Filter zurückblieben und nur die Quecksilberdoppelsalze der Ptomaïne in Lösung gingen. Beim Erkalten schieden sich dann eventuell die schwerer löslichen Doppelsalze (Cholin) ab. Diese Quecksilberverbindungen wurden mit Schwefelwasserstoff zerlegt, mit Alcohol extrahirt, die alcoholische Lösung mit alcoholischem oder concentrirtem wässerigen Platinchlorid versetzt und die Platindoppelverbindungen durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser von einander getrennt. Das erste, schon kurz nach dem Tode auftretende Ptomaïn ist das Cholin (l. c.), das jedenfalls durch Spaltung des Lecithins entsteht. Bei dem weiteren Fortschreiten der Fäulniss und zwar bereits am 3. Tage konnte aus den inneren Organen, gleichgiltig, ob dieselben aus dem Innern von faulen Leichen herausgeholt, oder ob sie den Einflüssen der Luft direct ausgesetzt waren, das bereits bei anderen Fäulnissversuchen erhaltene Diamin Neuridin, $C_5H_{14}N_2$, gewonnen werden. Zu seiner Charakteristik ist nachzutragen, dass es mit Pikrinsäure eine äusserst schwer lösliche Doppelverbindung $C_5H_{14}N_2 2[C_6H_2(NO_2)_3OH]$, federartig vereinigte Nadeln, bildet, die sich auch in kochendem Wasser nur wenig löst. Das Neuridin findet sich stets in Begleitung von Cholin vor; während aber letzteres quantitativ allmälig schwindet und dafür Trimethylamin auftritt, gestaltet sich

die Ausbeute an ersterer Base (besonders aus Därmen) von Tag zu Tag reichlicher. Jedenfalls verdient die Thatsache, das bei langsam vor sich gehender Fäulniss der menschlichen Organe in den ersten Tagen der Fäulniss das Vorhandensein von stark giftigen Ptomaïnen nicht wahrgenommen worden ist, Beachtung. Erst mit dem Verschwinden des Cholins tritt immer reichlicher ein anderes Ptomaïn, das Cadaverin (zuerst bei einem Versuche nach 3tägiger Fäulniss beobachtet) auf. Dasselbe besitzt die Zusammensetzung $C_5H_{16}N_2$ und ist also ebenfalls ein Diamin; sein Platindoppelsalz bildet rhombische Krystalle von oktaëdrischem Habitus (Messung und Abbildung im Original), das leicht lösliche Golddoppelsalz ($C_5H_{16}N_2.2HAuCl_4$) lange Nadeln, die im Exsiccator verwittern. Die freie Base destillirt mit Wasserdämpfen über, siedet bei 115—120°, riecht äusserst unangenehm, an Coniin erinnernd, und dürfte wohl jene Base sein, die man wiederholt als Leichenconiin beschrieb; an der Luft zieht sie Kohlensäure an und erstarrt dabei krystallinisch. Chlorhydrat und -Sulfat krystallisiren in Nadeln, die in Wasser, Alcohol, Alcoholäther, nicht aber in absolutem Alcohol, Aether u. s. w. löslich sind. Das Cadaverin ist keine primäre Base; durch Behandlung mit Jodmethyl nimmt es zwei Methylgruppen auf. — Vereint mit dem Cadaverin findet sich stets ein zweites Platinsalz vor, das in reinem Zustande prachtvoll silberglänzende Blättchen darstellt und einem anderen Diamin, dem Putrescin, $C_4H_{12}N_2$, angehört. Diese, besonders nach 2—3wöchentlicher Fäulniss reichlicher auftretende Base gibt mit salpetriger Säure einen öligen, die Liebermann'sche Nitrosoreaction zeigenden Körper und dürfte daher ein dimethylirtes Aethylendiamin [1]), $CH_3NH - CH_2 - CH_2 - NHCH_3$, sein. Die freie Base stellt eine wasserhelle, ziemlich dünne Flüssigkeit dar, von eigenthümlich spermaähnlichem Geruche, die an der Luft Kohlensäure anzieht; ihr Siedepunkt liegt bei 135° C. Durch Destillation mit Kalihydrat wird die Base ebensowenig wie das Cadaverin zerstört, mit Wasser-

[1]) Verf. hat im vergangenen Jahre aus faulen Dorschen ein Diamin $C_2H_8N_2$ isolirt, das damals für Aethylendiamin angesprochen wurde. Die Identität hat sich aber nicht bestätigt, da reines Aethylendiamin ein auch in heissem Wasser fast unlösliches Platinsalz und ein schwer lösliches Goldsalz bildet und nicht giftig ist. Möglicherweise ist die giftige Fäulnissbase das isomere Aethylidendiamin $CH_3 - CH(NH_2)_2$.

dämpfen ist sie ziemlich schwer flüchtig. Das im Gegensatze zu dem salzsauren Cadaverin nicht hygroscopische Putrescinchlorhydrat bildet lange, farblose, transparente Nadeln, die in Wasser sehr leicht, in verdünntem Alcohol schwer löslich sind. Die schwer lösliche Platinverbindung, $C_4H_{12}N_2 2HCl . PtCl_4$, bildet im reinsten Zustande sechsseitige, übereinander geschichtete Blättchen. Das ebenfalls in Wasser schwer auflösliche Golddoppelsalz $C_4H_{12}N_2 . 2HAuCl_4 + 2H_2O$ verliert sein Wasser erst bei 110° C. vollständig. — Gleich zusammengesetzt mit dem Cadaverin ist ein viertes Ptomaïn, Verf.'s Saprin, das ein in spiessigen Krystallen anschiessendes, etwas leichter lösliches Platinsalz, sowie ein in flachen Nadeln krystallisirendes Chlorhydrat bildet, welches nicht hygroscopisch ist und keine Goldverbindung eingeht. — Alle diese Verbindungen: Neuridin, Cadaverin, Putrescin und Saprin sind physiologisch indifferent, nur das Cholin äussert in grösseren Dosen muscarinähnliche Wirkungen, während vom Trimethylamin gleichfalls grössere Quantitäten eingeführt werden müssen, um eine toxische Wirkung zu erzeugen. — Exquisit toxische Substanzen wurden erst nach 7 tägiger Fäulniss erhalten, doch waren ihre Mengen stets sehr klein. Das eine Ptomaïn bildet ein Platinsalz mit 41,3 % Pt; da es mit Quecksilberchlorid in alcoholischer Lösung keinen Niederschlag gab, so fand es sich naturgemäss in den Laugen vor. Um sicher zu sein, nur mit reiner Substanz zu operiren, wurde das übrig gebliebene Platinsalz zerlegt und die Laugen eingedampft. Die zu kleinen, leicht zerfliesslichen Nädelchen erstarrende Lauge, Meerschweinchen und Kaninchen injicirt, regte nur die Darmperistaltik an, deren Erhöhung mehrere Tage dauerte und durch die fortwährenden Entleerungen von Darminhalt zu grossen Schwächezuständen der Thiere führte. — Schon nach 7 tägiger, sehr reichlich aber erst nach 3 wöchentlicher Fäulniss fand sich eine andere Base vor, deren Chlorhydrat nur schwierig krystallisirte und deren Platinsalz keine scharf zu einer Formel stimmende Werthe ergab (38,74 % Pt, 10,83 % C und 3,23 % H). Injicirt man von dieser, vom Verf. Mydaleïn genannten Verbindung nur sehr geringe Mengen Meerschweinchen oder Kaninchen, so benetzt sich nach kurzer Zeit die Unterlippe, die Nasen- und Thränensecretion wird reichlicher, die Pupillen erweitern sich, die Ohrengefässe injiciren sich sehr lebhaft und die Temperatur steigt um 1—2° C. Die Haare der Thiere sträuben sich, zeitweise überfällt die Thiere ein Schauer; allmälig versiegt der Speichelfluss, Herzthätigkeit

und Athmung, die anfangs sehr frequent waren, nehmen ab und die Thiere erholen sich wieder. Hat man aber grössere Mengen (kaum 0,5 Cgrm.) injicirt, so ist die Wirkung eine äusserst stürmische und endet stets mit dem Tode der Thiere. Die Secretion der mit glatten Muskelfasern ausgestatteten Organe ist äusserst profus, Speichel- und Darmabgang vermengen sich, so dass das Thier stets im Nassen liegt etc. Bei der Obduction findet man diastolischen Herzstillstand und Darm und Blase contrahirt[1]). Methodik. Verf. bespricht nochmals eingehend sein Verfahren zur Abscheidung der Ptomaïne. Wie schon erwähnt kann die Schwerlöslichkeit der Quecksilberchloridverbindung des Cholins sehr vortheilhaft statt der bisher üblichen Platinfällung zur Darstellung dieser Base aus Organen benützt werden. Man kocht die lecithinreichen Gewebe wie Eidotter, Gehirn u. s. w. zur Abspaltung des Cholins von seinen Componenten mit concentrirter Salzsäure, filtrirt vom Unlöslichen ab, dampft unter Abstumpfung der Salzsäure auf dem Wasserbade ein, extrahirt mit Alcohol und fällt die Lösung sofort mit Sublimat in Alcohol. 1—2maliges Umkrystallisiren genügt, um ein vollkommen reines, in Nadeln krystallisirendes Präparat ($C_5H_{14}NOCl . 6HgCl_2$) zu erhalten. Cholin und Neuridin können, wenn sie zusammen vorkommen, leicht durch Ausfällen mit Pikrinsäure getrennt werden, indem nur letztere Base ein schwer lösliches Pikrat liefert; Cholinpikrat $C_6H_2(NO_2)_3OH . C_5H_{13}NO$ krystallisirt beim Eindampfen der Mutterlaugen in langen breiten Nadeln aus. Auch von den Golddoppelsalzen ist das des Neuridins viel schwerer löslich als jenes des Cholins. Viel schwieriger lässt sich die Trennung von Cadaverin und Putrescin bewerkstelligen; auch hier kann bei kleineren Mengen das Verhalten der Aurate benützt werden, indem das Putrescinaurat viel schwerer löslich ist. Bei grösseren Mengen krystallisirt man passender die gemengten Chlorhydrate aus heissem 96 %igem Alcohol um; salzsaures Putrescin scheidet sich beim Erkalten in Nadeln ab, während das Cadaverinsalz in den Mutterlaugen verbleibt und durch Ueberführung in das Platinsalz weiter gereinigt werden kann. Um es von Saprin zu trennen, krystallisirt man die Platinate aus Wasser um; anfangs wird das Platinat des Cadaverins ziemlich rein erhalten, später krystallisirt ein Gemenge von

---

[1]) Das Verhalten der vorstehend angeführten Fäulnissbasen zu den üblichen Alkaloïdreagentien wird vom Verf. stets eingehend beschrieben.

beiden Salzen, die durch Auslesen getrennt werden, schliesslich überwiegt das Saprinplatinat. In den nach Entfernung des Saprins restirenden Platinlaugen bleibt noch das Mydaleïnsalz zurück, das erst nach starkem Einengen in Form kleinster Nädelchen erhalten wird. In den Filtraten des Quecksilberchloridniederschlages konnte noch neben Mydaleïn, Trimethylamin und einem flüssigen Kohlenwasserstoff eine bei 284 ^{0} siedende Base isolirt werden, die möglicherweise ein Pyridinderivat ist. — In seinen Schlussbemerkungen erwähnt Verf., dass mit den dargestellten Basen die Reihe der Cadaverptomaïne noch nicht erschöpft ist, indem manchmal noch giftige Körper beobachtet wurden, aber nicht isolirt werden konnten. Die Mehrzahl der Cadaverptomaïne sind einfach zusammengesetzte Diamine und scheinen sämmtlich der Fettkörperreihe anzugehören, was einen durchgreifenden Unterschied zwischen animalischen und vegetabilischen Alkaloïden begründet. Ein allgemeines Gruppenreagens existirt nicht; die von Brouardel und Boutmy als für Ptomaïne charakteristisch angegebene Blaufärbung mit Ferricyankalium und Eisenchlorid zeigen nur Cadaverin, Saprin, Mydaleïn und eine unten zu besprechende Base, während Cholin, Neuridin und Putrescin sich indifferent verhalten. Auffallend ist die grosse Zahl der ungiftigen Basen gegenüber der geringen Menge fassbarer giftiger Ptomaïne in den menschlichen Cadavertheilen. Hervorzuheben ist auch die Bedeutung der Sauerstoffzufuhr für die Steigerung der Erträge an Ptomaïnen. — Die Bildung von Ptomaïnen durch Fäulnissbacterien liess für die pathogenen Bacterien diese Eigenschaft in noch erhöhterem Maasse voraussehen. Verf. hat bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes für die klinische Medicin auch in dieser Richtung hin einige Versuche angestellt. Der Koch-Eberth'sche Typhusbacillus bildet in sterilisirten Traubenzucker- oder Stärkelösungen Aethylalcohol und flüchtige Fettsäuren, besonders Essigsäure nebstbei auch noch Milchsäure. In Witte'schem mit Nährsalzen versetztem Pepton, sowie auf sterilisirter Bouillon oder sterilisirtem Fleischbrei gedeiht dieser Bacillus ebenfalls vortrefflich. Durch die früher erwähnten Methoden konnte eine Base isolirt werden, die ein schwer lösliches Goldsalz gibt. Dieselbe ruft bei Meerschweinchen Speichelfluss und frequenter werdende Athmung hervor, später verlieren die Thiere die Herrschaft über ihre Extremitäten- und Rumpfmuskeln, dann folgen Pupillenerweiterung und Krämpfe, reichliche diarrhöische Darmentleerungen u. s. w. Bei der Obduction der zu Grunde gegangenen

Thiere fand sich das Herz stets systolisch contrahirt. Das Goldsalz dieser Base ergab 41,91 % Au, 16,06 % C und 3,66 % H. — Auch bei septischen Erkrankungen wird man die Bildung von Ptomaïnen im Körper durch die betreffenden Spaltpilze vermuthen dürfen. Verf. hat deshalb mit den spec. Mikrobien beschickte Reinculturen untersucht und dazu den Rosenbach'schen Staphylococcus pyogenes aureus, den ihm ein näher mitgetheilter Krankheitsfall geliefert, verwendet. Die Coccen wurden in mit Rindfleisch beschickte Kolben überimpft und der Inhalt derselben nach 4 Wochen untersucht. In den Quecksilberniederschlag ging ausser Pepton nichts hinein, dagegen enthielten die Laugen reichliche Mengen von Ammoniak neben sehr geringen Mengen einer organischen, aber nicht giftigen Basis, deren Platinsalz 32,93 % Pt enthielt und welche mit Ferricyankalium und Eisenchlorid intensive Blaufärbung ergab. Weitere Untersuchungen besonders in dieser letzteren Richtung werden in Aussicht gestellt. Andreasch.

47. **Christian Gram: Ein Beitrag zur Erklärung des Entstehens der Ptomaïne**[1]. Durch verschiedene Beobachtungen wurde Verf. zur Annahme geführt, dass manche Ptomaïne nicht dem Fäulnissprocesse selbst, sondern den zu ihrer Abscheidung benützten chemischen Operationen ihre Entstehung verdanken. Speciell gelang es Verf. eine Umwandlung des relativ ungiftigen Cholins in die sehr giftige, starke Herzwirkungen (diastolischen Stillstand) verursachende Vinylbase herbei zu führen. Aus dem Eigelb von 50 Eiern wurden nach dem Verfahren von Diakonow 7 Grm. einer salzsauren Verbindung gewonnen, die sich aber nicht als die reine Oxäthylverbindung erwies, da sie bei Fröschen schon bei subcutanen Gaben von 0,033 Grm. diastolischen Stillstand des Herzens bewirkte, während das Cholin nach Brieger erst in sehr grossen Gaben, nach Böhm überhaupt keine Herzwirkung verursacht. Eine Reinigung dieses Cholins gelang nicht. Dagegen zeigte eine von Schmiedeberg dargestellte Probe von synthetischem Cholin fast keine Wirkung auf das Herz, hingegen eine sehr kräftige, als die salzsaure Verbindung durch 10 St. auf dem Wasserbade erhitzt wurde. — Verf. hat deshalb nochmals Cholin aus Eidottern dargestellt, dabei aber das Erhitzen der Lösung der Platinverbindung auf dem Wasserbade ganz vermieden und die Lösung im Vacuum verdunstet. Die Platinverbindung zeigte jetzt schöne gelbrothe Tafeln und wurde nach dreimaligem Umkrystallisiren mit Chlorkalium zerlegt, die Base mit Silberoxyd frei gemacht, das Filtrat über Schwefelsäure eingetrocknet, mehrmals mit absolutem Alcohol extrahirt und jetzt mit Salzsäure neutralisirt. Diese Verbindung erwies sich relativ ungiftig und zeigte wohl Lähmungserscheinungen aber keine Herzwirkung. Im Platinsalze wurden im Mittel 31,59 % (ber. 31,87 %) Pt gefunden. Dieses als reines

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **20**, 116—125.

Cholin zu betrachtende Präparat wurde schon durch 24 St. lang dauerndes Erhitzen in salzsaurer Lösung auf dem Wasserbade stärker giftig; eine noch stärkere Umwandlung zeigte sich bei der gleichen Behandlung des milchsauren Salzes. Vollständig und leicht aber gelingt die Umwandlung in die Vinylbase, wenn man die Platinverbindung des Cholins 5—6 St. in salzsäurehältiger, wässeriger Lösung auf dem Wasserbade erhitzt. Die so erhaltene Platinverbindung krystallisirte ganz wie die der Oxäthylbase, aber die Farbe der Krystalle war stärker roth; sie enthielten kein Krystallwasser und gaben im Mittel 34,3 % Pt (ber. 33,97 %). — Verf. vermuthet, dass die von Maas [J. Th. 13, 90] aus Fleisch gewonnenen Ptomaïne zum Theil aus dieser Vinylbase bestanden. Verf. hat auch aus ausgekochtem Fleisch durch Extraction mit Aether und Alcohol, Verseifen der Extracte durch Baryt, Fällung der von Baryt befreiten Flüssigkeit mit Kaliumquecksilberjodid, Zerlegen des Niederschlages mit Silberoxyd, Darstellung der Platinverbindung etc. reines Cholin erhalten, das sich leicht in die Vinylbase überführen liess. Verf. schlägt zum Schlusse, um Verwechslungen vorzubeugen, vor, das Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrat ($C_5H_{15}NO_2$) als **Oxäthylcholin**, das Trimethylvinylammoniumoxydhydrat ($C_5H_{13}NO$) dagegen als **Vinylcholin** zu bezeichnen. [Vergl. das folgende Ref.] Andreasch.

48. **L. Brieger: Das Cholin als Ptomaïnbildner**[1]. Für die Ptomaïne, worunter Verf. nicht nur die basischen Fäulnissproducte, sondern überhaupt alle alkaloïdähnlichen Substanzen aus thierischen Substraten, welche durch Bacterienthätigkeit entstehen, begreift, ist das Bildungsmaterial in ganz verschiedenen Körpern zu suchen. Die im Thier- und Pflanzenreiche allgemeine Verbreitung des Cholins, als die eine Componente des Lecithins, legt seine Function als Ptomaïnbildner nahe. Doch ist es Verf. bisher noch nicht gelungen, aus dem Cholin durch den directen Angriff von Spaltpilzen ausser Trimethylamin irgend ein anderes Ptomaïn zu erhalten, obwohl der theoretischen Annahme von der Bildung des als Ptomaïn recognoscirten Neurins aus dem Cholin nichts im Wege steht, und zwar könnte sich dieser Process in der Weise vollziehen, dass die Bacterien zunächst das Lecithin in seine Componenten zerlegten und alsdann durch Austritt von 1 Molekül Wasser die giftige Vinylbase entstünde:

$$(CH_3)_3 \equiv N \begin{cases} OH \\ CH_2 - CH_2 . OH \end{cases} = H_2O + (CH_3)_3 \equiv N \begin{cases} OH \\ CH = CH_2 \end{cases}$$

Cholin (Trimethyloxäthylammoniumhydroxyd). Neurin (Trimethylvinylammoniumhydroxyd).

---

1) Zeitschr. f. klin. Med. 10, 268—273.

Wie in dem vorstehenden Referate mitgetheilt, suchte Gram den Beweis zu erbringen, dass schon beim Eindampfen der Cholinsalze sich Neurin bilde und dass deshalb die Entstehung jener Gruppe von Ptomaïnen, welche muscarinartig wirken, mit Misstrauen zu betrachten sei. Obwohl Verf. schon früher das Verhalten des Cholins zu verdünnter Salzsäure geprüft hat und ihm gerade die Zerkochung der Gehirne menschlicher Individuen mit concentrirter Salzsäure ein sehr reines Cholin geliefert hat, das nach anderen älteren Vorschriften darzustellen nur mit grosser Mühe gelang, so unterzog er dennoch die vorstehenden Angaben Gram's einer erneuten Prüfung. Zunächst hebt er hervor, dass die Platindoppelverbindung des Cholins gewöhnlich in der Form übereinandergeschobener Tafeln, bisweilen auch in Gestalt von flachen Prismen krystallisirt, während das Doppelsalz des Neurins Octaëder des regulären Systemes bildet, wodurch beide auf den ersten Blick unterschieden werden können. Auch ist das Neurinplatinat in Wasser bedeutend schwerer löslich, als das leicht lösliche Platindoppelsalz des Cholins. Nach Gram dagegen krystallisirt das Platinat der als Neurin angesprochenen Base „ganz wie die Oxäthylverbindung". Verf. hat aus menschlichen Gehirnen dargestelltes Cholinplatinchlorid durch 6 St. mit 15 %iger Salzsäure und das nach dem Umkrystallisiren wiedergewonnene Platinsalz, das denselben Platingehalt und auch die physikalischen Eigenschaften des Cholinplatinchlorides zeigte, abermals durch 8 St. mit 30 %iger Salzsäure auf dem Wasserbade erhitzt und immer dasselbe Platinat wieder erhalten. Das gleiche Resultat ergab sich nach der Behandlung mit einem grossen Ueberschuss von rauchender Salzsäure, wobei keine Spur von harzigen Producten beobachtet wurde, wie dies Gram angibt. Das aus dem Platinsalze erhaltene Chlorhydrat der Base erzeugte in einer Gabe von 0,05 Grm. bei einem Kaninchen nur vorübergehenden Speichelfluss, wohl aber trat bei derselben hypodermatischen Gabe bei Fröschen Lähmung und ganz exquisiter diastolischer Herzstillstand ein, der durch Atropin sofort behoben wurde. — Aus diesen Versuchen folgt, dass sowohl die Platinverbindung des Cholins als auch dessen Chlorhydrat mit Salzsäure erhitzt werden können, ohne irgend welche Umwandlung dadurch zu erleiden. Das Cholin ist als solches eben auch giftig, wenn auch nicht in dem Maasse wie Neurin und Muscarin. — Schliesslich glaubt sich Verf. gegen eine Aenderung der Nomenclatur dieser Verbindungen aussprechen zu müssen,

da die bisher gebrauchte in der Chemie bereits eingebürgert und auch in alle gebräuchlichen Handbücher übergegangen ist.

Andreasch.

49. **R. Böhm: Beiträge zur Kenntniss der Hutpilze in chemischer und toxicologischer Beziehung**[1]. 50. **R. Böhm und E. Külz: Ueber den giftigen Bestandtheil der essbaren Morchel (Helvella esculenta)**[2]. ad 49. Verf. hat zwei Hutpilze, Boletus luridus (Schusterpilz) und Amonita pantherina (Pantherschwamm, brauner Fliegenschwamm) nach einem im Orginale näher einzusehenden Verfahren untersucht und in beiden Pilzen Cholin in der Menge von ca. 0,1 % der Trockensubstanz aufgefunden. Daneben enthält Boletus luridus nach den Jahrgängen wechselnde, nur sehr kleine Mengen, Amanita pantherina erheblichere Quantitäten einer giftigen Base, welche in ihren Wirkungen mit dem Fliegenschwammmuscarin identisch, höchst wahrscheinlich natürliches Muscarin ist. Aus Boletus luridus liess sich ausserdem eine eigenthümliche, bordeauxrothe Nadeln und Prismen bildende Säure (Luridussäure) isoliren, deren gelbe wässerige Lösung bei Zusatz von sehr verdünnter Sodalösung zuerst eine prachtvoll smaragdgrüne Färbung annimmt, die allmälig in reines tiefes Indigblau übergeht. Es zeigt mithin dieser Körper genau dieselben Farbenveränderungen, welche das frische Fleisch des Pilzes bei Luftzutritt erfährt. — ad 50. Durch die Versuche von Boström und Ponfick wurde dargethan, dass die essbare Morchel im frischen Zustande eine eigenthümliche Giftwirkung auf den Menschen und auf gewisse Säugethiere ausübt. Als Ursache dieser Wirkung haben die Verff. eine Säure, $C_{12}H_{20}O_7$, der sie den Namen Helvellasäure beilegen, erkannt. Dieselbe wird den frischen Morcheln durch kochendes Wasser oder durch Alcohol entzogen, konnte aber nur in geringer Menge isolirt werden. Das Morchelgift charakterisirt sich besonders dadurch, dass es nach Eingabe per os starke Hämoglobinurie hervorruft.

Andreasch.

51. **R. Böhm: Ueber das Vorkommen und die Wirkungen des Cholins und die Wirkungen der künstlichen Muscarine**[3]. Wie in den vorstehenden Referaten gezeigt wurde, hat Verf. das Cholin in den Pilzen Boletus luridus und Amanita pantherina nachgewiesen; es ist daher wahrscheinlich, dass alle Pilze, sowohl die essbaren wie die giftigen, diesen Körper enthalten. Desgleichen konnte aus dem alcoholischen Extract von Baumwollensamenpresskuchen, welche bei der Verwendung als Futtermaterial bei Kälbern tödtliche Vergiftung verursacht hatten, Cholin in reichlicher Menge dargestellt werden. Dasselbe gilt für Bucheckernpresskuchen. Endlich wurde

---

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 60—86. — [2]) Daselbst **19**, 403—414. — [3]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 87—100.

noch aus menschlichen Placenten eine Base dargestellt, die nach ihren äusseren Eigenschaften und der Form ihres Platindoppelsalzes als identisch mit Cholin angesehen werden darf. Es wurden dazu 43 ganz frische Placenten in der Weise verarbeitet, dass die in kochendes Wasser gebrachten, zerschnittenen Placenten mehrmals mit Wasser ausgekocht, die Decocte durch Ansäuern mit Essigsäure von Eiweiss befreit und dann zum dünnen Syrup eingedampft wurden. Dieser wurde wiederholt mit absolutem Alcohol behandelt, die Lösungen wieder zum Syrup verdampft, nach längerem Stehen von dem ausgeschiedenen Kalium- und Natriumchlorid abgetrennt, die Mutterlauge mit absolutem Alcohol versetzt, von abgeschiedenen Salzen abfiltrirt, zum Syrup verdampft und hierauf in wässeriger Lösung mit Kaliummercurijodid ausgefällt. Der goldgelbe, krystallinische Niederschlag ergab nach Zersetzung mit feuchtem Silberoxyd 2,35 Grm. krystallisirtes, farbloses, zerfliessliches Cholinchlorhydrat. Bezüglich der toxicologischen Wirkung des Cholins verschiedener Abstammung, sowie der künstlichen, durch Oxydation von Boletuscholin, Baumwollensamencholin und Eiercholin dargestellten Muscarine muss, als nicht in den Rahmen dieses Berichtes gehörig, auf das Original verwiesen werden. Nur sei aus diesen Thierversuchen der Befund hervorgehoben, dass die künstlich dargestellten Muscarine neben den charakteristischen Wirkungen des natürlichen Mucarins stets noch starke curareähnliche Wirkungen hervorriefen, so dass die Annahme der Identität des künstlichen und des natürlichen Muscarins nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Andreasch.

52. **V. Cervello: Ueber die physiologische Wirkung des Cholins. Vergleichung des Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrats und des Trimethylvinylammoniumoxydhydrats**[1]. Die Untersuchungen des Verf.'s, welche auf Anregung von Cannizzaro unternommen wurden, schliessen sich an die Marino's an [Gazz. chim. it. **13**, 441, 1883], der nach Dragendorff's Methode aus Eiern (Weiss und Gelb), Milz, Gehirn etc. Cholin (Bilineurin, Trimethyloxäthylammoniumoxydhydrat, $C_5H_{15}NO_2$) isolirte und dasselbe in Beziehung zu den Ptomaïnen

[1]) Sull' azione fisiologica della neurina. Azione comparativa fra gli idrati di trimetilossetil e trimetilvinilammonio. Annal. di chim. med.-farm. [IV] 1, 7—32, 298—300. Vorl. Mitth. Rivista di chim. med. e farm. 1884, fasc. V. Aus Cannizzaro's Laboratorium zu Rom und dem Laboratorio di materia medica zu Palermo.

brachte [vergl. Brieger, J. Th. 13, 88; 14, 89]. Verf. benutzte ein Merck'sches Präparat, welches, nach der Leichtlöslichkeit und der Zusammensetzung des Platindoppelsalzes in Wasser zu urtheilen, zum grössten Theile aus Cholin, zum kleineren aus Neurin (Trimethylvinylammoniumoxydhydrat $C_5H_{13}NO$) bestand. Die tödtliche Dose (subcutan) war für Frösche 3—4 Mgrm. (sie starben nach 24 St.), für Kaninchen 5 Cgrm. pro Kgrm.; vom Magen aus waren für letztere 9 Cgrm. erforderlich. Bei Fröschen tritt zunächst Erweiterung, dann Verengerung der Pupillen ein; gleichzeitig beginnen die allmälig zunehmenden Lähmungserscheinungen, welche sich bei schwächeren Dosen wie die des Curare auf die Endapparate der motorischen Nerven in den Muskeln beschränken, sie führen im Mittel 5 Min. nach der Injection zum Stillstand der Athmung und sind von idiomusculären Zuckungen begleitet. Warmblüter zeigen ausserdem Hypersecretion der Speichel- und Thränendrüsen; sie sterben in Folge des Stillstandes der Athmung durch Asphyxie. In seiner Wirkung auf die Pupille, sowie auf das Herz und die Drüsen, sowie in seinem Antagonismus mit Atropin zeigt das Cholin grosse Aehnlichkeit mit Muscarin (vergl. Brieger, l. c.). Das Cholin geht in den Urin über und kann demselben nach dem Eindampfen und Alkalisiren durch Schütteln mit Chloroform entzogen werden; letzteres gibt das Cholin an angesäuertes Wasser wieder ab. — Moriggia [Atti della Accadem. dei Lincei Ser. III, 8, fasc. 10, 232] erhielt bezüglich der Wirkung des Cholins in mancher Beziehung abweichende Resultate. — Die von Brieger (l. c.) angegebene Aehnlichkeit in der Wirkung der Oxäthylbase und der Vinylbase bestätigt Verf. Um vollständige Paralyse beim Frosch zu erzielen sind 0,05 Grm. der ersteren nöthig, während letztere viel kräftiger wirkt. Herter.

53. **A. Moriggia: Physiotoxicologische Untersuchungen über das Chlorhydrat des Trimethylvinylammoniums und des Trimethylamins**[1]. Das käufliche Neurin (von Kahlbaum) besteht aus einem Gemenge der Chlorhydrate von Trimethyloxäthylammonium, Trimethylvinylammonium und wenig Trimethylamin. Die Wirkungen des käuflichen Neurins und die des Cholinchlorhydrates wurden vom Verf. bereits studirt; die vorliegende Abhandlung enthält die Resultate

[1]) Atti d. Acc. Lincei 1885, pag. 441—447 u. 519—521; Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, Referatb. 710.

über die Wirkung des Trimethylvinylammoniums. Die Vergiftungserscheinungen (an Fröschen) sind: Fehlen des Hornhautreflexes, Pupillenverengung, Verminderung der Frequenz und plötzliches Aufhören der Muskelbewegung am Boden der Mundhöhle, abnehmende Frequenz der Herzbewegung. Bei erhobenem Kopfe: merkliche Beeinflussung der willkürlichen und reflectorischen Bewegungen, Aufhören des Empfindungsvermögens und zuletzt Aufhören der Erregbarkeit der motorischen Nerven und endlich der Muskeln. Die grosse Giftigkeit des Neurins des Handels ist hauptsächlich durch die Vinylbase bedingt, die 15—17 Mal so giftig wirkt, wie das Trimethyloxäthylammonium (Cholin). Die toxicologischen Erscheinungen sind für beide Basen im Grunde dieselben und sind nur in geringem Grade mit jenen des Curare vergleichbar.

Andreasch.

54. **F. Coppola: Ueber Pyridincholin, Pyridinneurin und Pyridinmuscarin und über die physiologische Wirkung der Aethyl-, Oxäthyl-, Dioxäthyl- und der Vinylgruppe in den quaternären Basen**[1]. Um die Frage zu entscheiden, ob die physiologische Wirkung von Cholin, Neurin und Muscarin abhängig sei von der allen drei Basen gemeinsamen Trimethylgruppe oder von der Art des damit verbundenen Alcoholradikals (Oxäthyl, Vinyl, Dioxäthyl), stellte Verf. Ammoniumbasen dar, welche an Stelle der drei Methylgruppen Pyridin enthalten. Pyridincholin wird in Form seines Chlorhydrates durch Erhitzen von Pyridin mit Glycolchlorhydrin erhalten; sein Platinsalz hat die Zusammensetzung $(C_5H_5 . C_2H_4 . OH . NCl)_2PtCl_4$. Durch Erhitzen mit Jodwasserstoff und Phosphor wird das Pyridincholin zunächst in das Jodid $C_5H_5 . C_2H_4J . NJ$ übergeführt, aus welchem Silberoxyd das Pyridinvinylammoniumhydroxyd $C_5H_5 . C_2H_3 . N . OH$ in Freiheit setzt. Oxydation des obigen Platinsalzes mit Salpetersäure erzeugt Pyridinmuscarinplatinchlorid, das in schönen orangerothen Nadeln der Zusammensetzung $(C_5H_5 . C_2H_3(OH)_2NCl)_2PtCl_4 + 2H_2O$ krystallisirt. Diese drei Basen gehören zu jenen Alkaloïden, welche die typischen Wirkungen des Curare besitzen. Ihre Giftigkeit nimmt vom Oxäthylen — zu dem Vinyl — und von diesem zum Dioxyäthylenderivat merklich zu. Die Giftigkeit des Pyridincholins ist ungefähr 4 Mal so gross als jene des

---

[1]) Gazz. chim. **15**, 330—345; nach dem Referate der Berliner Ber. **18**, Referatband 667—668.

Pyridins; doch wirkt dieses auf die cerebrospinalen Centren, während jenes besonders die Endigungen der motorischen Nerven beeinflusst. Nach dem Verf. ist die curareartige Wirkung einer Base nicht an die Gegenwart der Methylgruppe oder eines anderen Radikals gebunden, sondern sie ist eine Eigenschaft der quaternären Basen überhaupt. Wie das Pyridin giftiger wirkt als das Trimethylamin, so sind auch die obigen Pyridinbasen heftiger in ihrer Wirkung als die entsprechenden Abkömmlinge des Trimethylamins. Auch der Hydroxylgruppe kommt die Fähigkeit, die Giftigkeit zu erhöhen zu [Stolnikow, J. Th. **14**, 80]. Die Thatsache, dass das Vinylradikal eine stärkere Wirkung auf den Organismus ausübt, erklärt Verf. durch die doppelte Bindung, wie dies ja auch an anderen Beispielen (Allylsenföl, Crotonaldehyd, Acroleïn) bekannt geworden ist. Den Umstand, dass Cholin, Neurin und Muscarin sich in ihrem physiologischen Verhalten von den anderen quaternären Basen entfernen, führt Verf. auf secundäre Eigenschaften zurück, welche der Curarewirkung entgegengesetzt sind und dieselbe in dieser Art verdecken. Andreasch.

55. **Krysinski: Ueber Suspension und Lösung**[1]). Eine grosse Reihe von Versuchen führt Verf. zu folgenden Ergebnissen: 1) durch Filtration durch vielfach zusammengelegtes Filtrirpapier werden sowohl viele colloïde, wie krystalloïde Körper aus ihren Lösungen zurückgehalten, so Hämoglobin, Eiweiss, eine grosse Anzahl von Farbstoffen, namentlich Anilinfarbstoffe; 2) sämmtliche Anilinfarbstoffe werden durch Glaswolle oder Asbest zurückgehalten; 3) Körper, welche durch thierische Membranen und Pergamentpapier mit Leichtigkeit diffundiren, können durch ein 2 Mm. dickes Thondiaphragma zurückgehalten werden; aber auch das Umgekehrte findet statt, so beim Carmin; 4) die gebräuchlichen Hämatoxylin-Alaunlösungen werden bei der Dialyse durch Pergamentpapier zersetzt, das Aussenwasser zeigt die ursprüngliche gelbe Farbe der alcoholischen Hämatoxylinlösung; 5) durch Schütteln mit einer genügenden Menge Knochenkohle und nachfolgender Filtration können nicht nur alle Farbstoffe, Eiweiss, Hämoglobin und manche Metallsalze ihren Lösungen entzogen, sondern es können auch Zersetzungen bewirkt werden; so ist im Filtrat von mit Kohle geschüttelten Lösungen von Zinksulfat und Aluminiumsulfat zwar Schwefelsäure in kleinen Mengen nachweisbar, aber kein Zink bezw. Aluminium. Anilinfarbstoffe, Hämatoxylin, Hämoglobin, Hämateïn, Lacmus werden vollständig zurückgehalten.

Andreasch.

---

[1]) Sitzungsber. d. Jenaer Gesellsch. f. Med. u. Naturwissensch. 1884, pag. 8, referirt Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 37.

56. **Fr. Emich: Zur Selbstreinigung natürlicher Wässer**[1]. Ueber das Wesen der Selbstreinigung natürlicher Wässer bestehen zwei Ansichten: entweder betrachtet man das allmälige Aermerwerden der Flüsse an den sogen. organischen Substanzen als die Folge einer langsamen, aber beständig wirkenden rein chemischen Oxydation durch den Luftsauerstoff oder aber als einen vitalen Process, d. h. herbeigeführt durch die Thätigkeit von Organismen. Um die Frage, welche von diesen beiden Annahmen die richtige sei, zu entscheiden, hat Verf. auf Veranlassung von Prof. Maly Versuche im Kleinen angestellt, wobei einerseits an organischen Abfällen reiche Wässer direct der Luft ausgesetzt wurden, andererseits aber dieselben Wässer im sterilisirten Zustande der Einwirkung keimfreier Luft überlassen blieben. In allen Fällen wurden die Wasserproben von Zeit zu Zeit nach Kubel's Verfahren (Bestimmung der Oxydirbarkeit der im Wasser enthaltenen organischen Substanz mittelst Kaliumpermanganat in saurer Lösung) geprüft, bei einzelnen Versuchsreihen aber auch der Gehalt an Ammoniak, salpetriger und Salpetersäure mehrmals ermittelt, um so ein möglichst klares Bild von den bei der spontanen Reinigung stattfindenden Vorgängen zu gewinnen. Die der Luft frei exponirten Wässer zeigten schon nach einigen Tagen eine kleine Abnahme der Oxydirbarkeit; nach Wochen und Monaten aber wurde beim Titriren nur mehr die Hälfte, ja selbst ein Viertel von der anfangs erforderlichen Chamäleonmenge gebraucht. Ebenso verschwand nach ein paar Monaten das Ammoniak vollständig, wofür zuerst salpetrige, dann aber Salpetersäure nachgewiesen werden konnte. Als zur Unterstützung dieser Sauerstoffwirkungen einzelne Wasserproben mehrere Wochen hindurch täglich 5—6 St. heftig mit Luft geschüttelt wurden, beobachtete Verf. ebenfalls eine nur ganz allmälige Abnahme der organischen Substanz. Alle jene Veränderungen konnten aber vollständig verhindert werden, wenn man die Wässer zuerst sterilisirte und dann unter Wattaverschluss aufbewahrte: also dort, wo die Entwickelung von Organismen unmöglich ist, dort findet auch keine Selbstreinigung statt; umgekehrt ist daraus zu schliessen, dass diese von jener abhängig ist. Durch dieses Ergebniss ist die spontane Reinigung des Wassers in offenen Flussläufen mit seiner Reinigung im Boden in Zusammenhang gebracht, für welch' letztere Schlösing und Müntz[2])

---

[1]) Monatsh. f. Chemie 6, 77—94. — [2]) J. Th. 7, 373.

bekanntlich gezeigt haben, dass die Salpeterbildung auch nur unter Mitwirkung von Organismen zu Stande kommt. E.

57. **F. Falk: Ueber die Wirkungen einiger Körper im sogen. Status nascendi**[1]. Die in der Chemie wohlbekannte Einwirkung elementarer Körper im Status nascendi hat man auch zur Erklärung einiger Wirkungen zusammengesetzter Substanzen in die Pharmacologie und Toxicologie heranzuziehen versucht, obwohl sich gegen eine solche Deutung Bedenken geltend machen liessen. So hat Moleschott die Wirkung des Jodoforms auf die von nascirendem Jod zurückgeführt, und L. Lewin bei der Vergiftung durch Natriumsulfantimonat eine solche durch „nascirenden" Schwefelwasserstoff angenommen. Verf. studirte die Wirkung von freier und im Blute entstehender Blausäure und wählte dazu eine Mischung von Amygdalin und Emulsin (bezw. Süssmandelextract), wovon die eine Hälfte dem Thiere (Kaninchen) alsbald injicirt, die andere erst im verschlossenen Reagensglase aufbewahrt und dann, nach abgeschlossener Fermentation, demselben oder einem Controlthiere subcutan oder intraperitoneal beigebracht wurde. Aus den Parallelversuchen hat sich nun constant eine Differenz zu Ungunsten der sich innerhalb des Körpers bildenden Blausäure ergeben, d. h. die Wirkung war stets eine unverkennbar schwächere, wenn von Emulsin und Amygdalin bald nach ihrer Vermengung eine abgemessene Menge injicirt worden, als wenn erst des Tags darauf die gleiche Dosis auf gleichem Wege in den Thierkörper gelangt war. Gestaltete sich der Ausgang in beiden Fällen letal, so trat der Tod in ersterem Falle merklich später als nach der Parallelinjection am Controlthiere ein. Niemals war die Wirkung der „nascirenden" Blausäure qualitativ von jener der fertigen Blausäure verschieden, sondern es handelte sich stets nur um quantitative Differenzen. Verf. sieht den Grund hierfür darin, dass im ersteren Falle die Ausscheidung der Blausäure als solcher oder nach Umsetzungen im Körper erleichtert ist. — Weiters untersuchte Verf. die Wirkung eines frisch bereiteten Gemenges von myronsaurem Kalium und Myrosin (wässeriger Auszug von weissem Senfsamen), sowie eines solchen, das 24 St. gestanden hatte und bei welchem die eingetretene Fermentation durch den Senfölgeruch zu constatiren war. Auch hier konnte von einer stärkeren Wirkung des „nascirenden" Senföles nichts

[1]) Virchow's Archiv **99**, 164—174.

bemerkt werden, wenngleich die Resultate nicht so prägnante wie die bei der Blausäure erhaltenen waren. — Endlich hat Verf. auch eine medicamentöse Substanz geprüft und zu diesem Zwecke ein Gemenge von Emulsin und Arbutin benützt, um die Wirkungen des daraus sich bildenden Hydrochinons zu beobachten. Nachdem sich Verf. überzeugt hatte, dass Hydrochinon in fiebernden Thieren, den Angaben Brieger's entsprechend, Temperaturabfall bis zu 2° bewirken kann, wurden an Kaninchen, an denen durch Injection faulen Blutes febrile Temperatursteigerungen hervorgerufen worden waren, jene Paralleleinspritzungen vorgenommen, ohne dass auch hier eine intensivere Wirkung des geprüften Körpers im Entstehungszustande zu bemerken gewesen wäre.

Andreasch.

58. **Pellacani: Ueber die Toxicologie des Jods und einiger seiner Präparate**[1]. Nach Verf. wirkt das freie Jod giftig, hauptsächlich durch Zerstörung der rothen Blutkörperchen; die daraus resultirende Hämoglobinämie führt, wenn sie hochgradig ist, durch Verstopfung der Niere, Anurie, Urämie etc. zum Tode. Es bewirkt eine trübe Schwellung der Zellen, z. B. der Magenepithelien. Im Circulationsapparat führt es zunächst Reizungs-, dann Lähmungserscheinungen herbei, nach Verf. durch Herabsetzung der Alkalescenz des Blutes. Depressionswirkungen im Nervensystem sind dem Jod ebenso wie dem Jodnatrium und der Jodsäure eigenthümlich; letztere rufen zunächst Dispnoë hervor. Jodoform wirkt analog den Jodaten, besitzt aber zugleich eine specifische reizende Wirkung auf das Nervensystem. Aethylenjodür bewirkt epileptiforme Anfälle. Es hat mit dem Jodoform die Bildung organischer Verbindungen gemein, welche sauer reagiren und Kupferoxyd reduciren. Als Antidot sind die Alkalien nach Verf. unwirksam; er empfiehlt dagegen das Atropin. Herter.

59. **O. Nasse und J. Neumann (Rostock): Ueber die Wirkung des rothen Phosphors auf den Thierkörper**[2]. Die meist nicht genügend gewürdigte Thatsache, dass der rothe oder amorphe Phosphor sich in feuchter Luft allmälig ebenso verändert wie der weisse Phosphor, dabei u. A. auch deutlich Ozon bildet, liess vermuthen, dass wenn rother Phosphor in die Gewebe des Körpers selbst gebracht wurde und in denselben liegen blieb, schliesslich eine „Phosphorvergiftung" entstände. Die unzweifelhaft richtigen Angaben, dass rother Phosphor nicht giftig

---

[1]) Sulla tossicologia del jodo e di alcuni suoi preparati. Ann. univ. di med. 1884. — [2]) Naturf. Gesellsch. Rostock. Sitz. vom 16. Mai 1885; Separat-Abdruck der Rostocker Ztg., 23. Mai.

sei — derartige Angaben beziehen sich zunächst stets nur auf die Einführung der betreffenden Substanz per os — standen mit solcher Vermuthung nicht in Widerspruch, weil bei Fütterung mit rothem Phosphor derselbe nicht in die Gewebe eindringen kann und im Darmcanal selbst zu kurze Zeit bleibt, um hier Veränderungen hervorrufen zu können. So wurde denn möglichst reiner, fein gepulverter, in Wasser aufgeschlämmter rother Phosphor (ca. 0,2 Grm.) von der Vena jugularis aus in die Blutbahn von Kaninchen gebracht. Die kleine Operation wird natürlich leicht überstanden, die Thiere verhalten sich in den ersten Tagen überhaupt vollkommen normal, dann werden sie aber matt, verlieren die Fresslust und sterben regelmässig nach 6—8 Tagen. Die Section ergibt dann stets Verfettung der Leber, und zwar in Herden, in deren Mitte meist ein grösseres oder mehrere kleine Stückchen Phosphor deutlich zu erkennen sind. Auch Verfettung der Niere ist zur Beobachtung gekommen. Der Folgerung aus diesen Versuchen, dass es sich in der That um „Phosphorvergiftung“ handle, könnte vielleicht der Einwand entgegengestellt werden, die Phosphorstückchen haben nur als mechanischer Reiz gewirkt, und die Reizung allein genüge, um die bekanntlich sehr verschiedenartigen Eingriffen folgende fettige Degeneration zu erklären. Dieser Einwand ist aber leicht zu widerlegen: feinzertheilte Steinkohle in die Vena jugularis injicirt, ruft so gut wie gar keine localen Erscheinungen in der Leber und absolut keine allgemeinen Erscheinungen hervor. — Für Frösche scheint der amorphe Phosphor auch bei Einführung in die Gewebe ungiftig zu sein, vermuthlich weil in der so beträchtlich niedrigeren Temperatur die Umwandlung des Phosphors zu langsam vor sich geht. Es unterliegt nämlich keinem Zweifel, und gerade die hier mitgetheilten Thatsachen unterstützen diese Anschauung, dass nicht der Phosphor als solcher das Zellenleben beeinträchtigt, sondern Umwandlungsproducte, und zwar wahrscheinlich Oxyde desselben.

60. **Ch. Richet: Ueber die physiologische Wirkung der Salze von Lithium, Kalium und Rubidium**[1]. Verf. bestimmte die tödtliche Dose der Alkalimetalle, indem er subcutane Injectionen der Chloride machte. Die in folgender Tabelle enthaltenen Zahlen

[1]) De l'action physiologique des sels de lithium, de potassium et de rubidium. Compt. rend. **101**, 667—668, 707—710. Laborat. de physiol., Fac. de méd. Paris.

geben die tödtliche Minimaldose der Metalle, auf 1 Kilo Körpergewicht berechnet.

Versuchsthiere.	Lithium[1].	Kalium.	Rubidium.	Mittel.
Schnecken	0,100	0,650	1,800	0,850
Krebse	0,055	0,280	0,380	0,238
Schleie	0,087	0,450	0,720	0,419
Schildkröten . . .	0,135	0,480	1,030	0,548
Frösche	0,145	0,500	0,930	0,525
Tauben	0,084	0,520	1,100	0,568
Meerschweinchen .	0,100	0,550	1,050	0,566
Kaninchen . . .	0,087	—	1,090	—
Mittel . .	0,099	0,490	1,012	0,534

Sieht man von den Schnecken ab, welche sehr zählebig sind, und von den Krebsen, deren lebhafte Circulation auch kleinere Dosen der Salze schnell zur Wirkung bringt, so zeigen die verschiedenen Thiere in ihrer Resistenz gegen die Alkalisalze grosse Uebereinstimmung; in runden Zahlen wurde erhalten 0,1, 0,5 resp. 1,0, Werthe, welche ungefähr im Verhältniss der Atomgewichte 7,39 resp. 85 stehen. Dividirt man die Zahlen obiger Tabelle durch die Atomgewichte, so erhält man die Mittelzahlen 0,01425, 0,01255, 0,01195 und 0,0128. Man berechnet also die toxische Dose eines Alkalimetalles (pro Kilo), wenn man das Atomgewicht desselben mit 0,0128 multiplicirt. Verf. erklärt dieses Verhalten durch die Hypothese, die Alkalimetalle wirkten dadurch toxisch, dass sie Atom für Atom das Natrium in den Verbindungen des Körpers ersetzten. Herter.

61. J. Neumann: Ueber den Verbleib der in den thierischen Organismus eingeführten Baryumsalze[2]. Um diese Frage zu entscheiden und zunächst einen Anhalt dafür zu gewinnen, in welchen Körpertheilen das etwa im Blute und den parenchymatösen Flüssigkeiten entstandene Baryumsulfat zu suchen wäre, wurde einer Anzahl von Kaninchen frisch gefälltes Baryumsulfat, vertheilt in 1/2 %iger Kochsalzlösung, in die Vena jugularis injicirt und zwar annähernd 0,5 Grm. Die Thiere blieben dabei stets am Leben. Das Baryum-

[1]) Der Tod durch das Lithiumsalz tritt erst nach einigen Tagen ein, während die Kalium- und Rubidiumsalze in einigen Stunden tödten. — [2]) Pflüger's Archiv 86, 576—580.

sulfat verschwand rasch aus dem Blute; nach 14 Tagen war in dem Inhalt des Gefässsystemes, das mit Kochsalzlösung ausgewaschen wurde, auch keine Spur von Baryum mehr zu entdecken. Zur Untersuchung der Organe konnte nur der chemische Weg eingeschlagen werden; die Körpertheile etc. wurden dazu getrocknet, verascht, die Asche mit Soda geschmolzen, mit Wasser ausgelaugt und schliesslich der in Salzsäure gelöste Rückstand auf Baryum geprüft. Bei sämmtlichen Kaninchen fanden sich stark baryumhaltig: Leber, Nieren, Milz und Knochenmark, Spuren waren auch in der Lunge nachzuweisen, während stets frei davon waren: Muskeln, Nebennieren, Thymus und Gehirn. Im Harn konnte Baryum niemals nachgewiesen werden. Nach innerlicher Einführung von Chlorbaryum erwiesen sich obige Organe frei davon, dafür fand sich stets Baryum in den Knochen. Daraus lässt sich schliessen, dass sich im Thierkörper kein Baryumsulfat bildet. Die Ursache davon liegt wohl in dem Gehalte des Blutes an Bicarbonat. Denn eine Sodalösung, die mit 2 Tropfen einer gesättigten Natriumsulfatlösung versetzt worden war und durch Chlorbaryum natürlich stark getrübt wurde, gab diese Trübung nicht mehr, wenn man eine Zeit lang Kohlensäure durchleitete. — Es wurde in obigen Versuchen nur ein kleiner Theil des eingeführten Baryums in den Knochen wiedergefunden, der grösste Theil verlässt den Körper durch den Harn. Auch bei Versuchen, die Verf. an einem Hunde, sowie an sich selbst anstellte, erwies sich nach grösseren Dosen von Chlorbaryum (0,3—0,8 Grm.), die übrigens schon Kopfschmerz und Vergiftungserscheinungen hervorriefen, der Harn sowie auch der Speichel baryumhältig. Wie viele andere Stoffe macht auch das Chlorbaryum einen Kreislauf im Organismus, indem es nach Resorption vom Darmcanal in denselben wieder abgeschieden wird.

Andreasch.

62. **R. H. Chittenden und Herbert E. Smith: Die Resorption des Arseniks durch das Gehirn**[1]. Verff. geben die relative Vertheilung von absorbirtem Arsenik in zwei Vergiftungsfällen. a) Der Fall eines Mannes, welcher 9 St. nach dem Essen einer Suppe starb, die bedeutende Mengen arseniger Säure enthielt. Die Leber (1259 Grm.) enthielt 76,0 Mgrm. As_2O_3, Nieren und Blase 0,6 Mgrm.

---

[1]) Absorption of arsenic by the brain. Transactions Connecticut Academy 7. Aus dem Laboratorim des Yale College, Sheffield.

und die Hälfte des Gehirns eine kleine Spur. — b) Der Fall einer jungen Frau, welche eine unbekannte Menge Schweinfurter Grün verschluckt hatte. Sie lebte wahrscheinlich noch 24—48 St. Der Inhalt des Magens war frei von Arsenik in Folge des heftigen Erbrechens und Abweichens. Die Leber enthielt 12,7 Mgrm. As_2O_3, Nieren und Blase 3,4 Mgrm., Muskel der Lende (735 Grm.) 0,9 Mgrm. und das Gehirn nur eine Spur. — Diese beiden Fälle liefern den weiteren Beweis, dass die schwer löslichen Arsenikverbindungen so gut wie gar nicht von dem Gehirn resorbirt werden [vergl. Chittenden, Amer. Chem. Journ. **5**, 8, und J. Th. **10**, 152, E. Ludwig, **9**, 85, und Guareschi, **13**, 94], und dass die Resultate von Scolosuboff [J. Th. **5**, 314] bei Vergiftung mit arsenigsaurem Natrium resp. arseniger Säure nur anwendbar sind bei den sehr löslichen Verbindungen des Arseniks. Chittenden.

63. **Frank S. Sutton: Die postmorte Vertheilung von Arsenik**[1]. Verf. hat versucht auszumitteln, ob Arsenik sich in alle Körpertheile und hauptsächlich in das Gehirn verbreitet, wenn arsenige Säure den Körpern von todten Hunden beigebracht wird zu verschiedenen Zeiten nach dem Tode (10 Min. bis 26 St.) und diese dann in der Erde (3—102 Tage) vergraben wurden. Die Hunde (7) wurden durch Chloroform getödtet und dann wurden je 3 Grm. As_2O_3, mit 50 CC. Wasser vermischt, entweder in das Rectum eingespritzt oder durch eine Glasröhre in den Magen. Die Methode der Analyse war wesentlich die von Fresenius und Babo. — In allen Fällen wurde Arsenik in den untersuchten Körpertheilen (Leber, Nieren) vorgefunden und in erkenntlicher Quantität sogar im Gehirn. Bei einem Hunde, welcher nur 3 Tage beerdigt war, zeigte auch ein Theil des Rückenmarks eine Spur von Arsenik. Verf. vermeint, dass die Menge des Giftes, welches im Gehirn gefunden wird, im directen Verhältniss steht zu der Länge der Zeit, seit welcher die Verbreitung vor sich gehen konnte, und dass, je früher das Gift nach dem Tode einverleibt wird, um so schneller wird die Verbreitung stattfinden. Chittenden.

64. **Leo Liebermann: Ueber den Nachweis von Quecksilber in Leichentheilen und organischen Gemengen**[2]. Der Nachweis von Quecksilber in organischen Gemengen und Leichentheilen bietet

[1]) The post-mortem imbibition of arsenic. Amer. Chem. Journ. 7, 75. —
[2]) Közgazdasági értesitö 1885, No. 16.

bei geringen Mengen desselben besondere Schwierigkeiten, kann sogar ganz misslingen. Verf. hat zum Nachweis des Quecksilbers in Leichentheilen dieselbe Methode benützt, welche bei Harn Anwendung findet, nämlich die ursprünglich von Schneider herrührende, von E. Ludwig, später auch von Fürbringer modificirte Methode, mit der geringen Abänderung, statt Zinkstaub oder Messingwolle unechtes Blattgold zu nehmen. Die Leichentheile werden möglichst zerkleinert, in ein Becherglas gebracht, dann wird soviel destillirtes Wasser aufgegossen, dass über der Masse eine ungefähr fingerbreit hohe Flüssigkeitsschichte sich befindet. Das Gemisch wird mit etwas verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure angesäuert und je nach der Menge desselben mit 2—3, zu lockeren Kugeln zusammengedrückten Goldschlägerhäutchen beschickt. Nach 1—2 St. währender Digestion auf schwach erwärmtem Wasserbade nimmt man die Kugeln heraus, wäscht sie mit destillirtem Wasser, dann mit Alcohol, presst sie zwischen Papier ab und bringt sie in die Glasröhren von der bekannten Form. Asbest oder dergl. vorzulegen, hat Verf. für überflüssig gefunden. — Nun wird bei horizontaler Lage des Röhrchens erhitzt und man gewahrt bald die Bildung der Beschläge. Die dunkleren, theerartigen rühren von unvollkommen abgewaschener organischer Substanz her; die helleren, mehr ringförmigen von Kupfer und Zink. Der wirkliche Quecksilberring ist von der erhitzten Stelle am weitesten entfernt. Wenn man merkt, dass die Ringe nicht mehr stärker werden, wird der verdünnte Theil des Röhrchens abgeschnitten und in das dem abgeschnittenen Ende entgegengesetzte Ende des Röhrchens ein Kryställchen Jod gegeben und die Joddämpfe vorsichtig den Ringen zugetrieben. An jenen Stellen, wo die Berührung der Beschläge mit Joddämpfen in genügendem Maasse stattgefunden hat, sieht man hellrothe Flecke, doch sind diese rothen Flecke für Quecksilber nicht beweisend, weil die Kupferbeschläge manchmal sehr ähnliche Färbungen annehmen. — Verf. hält es daher für unerlässlich, die Flecke bei schwacher Vergrösserung mit dem Mikroscop zu untersuchen. Rühren die rothen Flecke von Quecksilberjodid her, so sieht man prächtig rothgefärbte, wohlausgebildete Krystalle und neben diesen nicht selten gelblich-grüne Krystalle von Quecksilberjodür. Sieht man weder rothe noch gelblich-grüne Krystalle, sondern nur rothe Flecke, welche unter dem Mikroscop wie zerflossene Tropfen aussehen und bläulich-graue Krystalle (Jodkrystalle), so war kein Quecksilber zugegen. — Es

sei noch erwähnt, dass man das Goldschlägerhäutchen auch in einen schwach schwefel- oder salzsauren, filtrirten Auszug der Leichentheile geben kann, was sich wegen sauberer Arbeit empfehlen dürfte. Nach dieser Methode gelang es Quecksilber in einer Leiche aufzufinden, in der es nach anderen Methoden vergebens gesucht wurde. — Verf. macht noch auf einen anderen bei Quecksilbervergiftungen wichtigen Umstand aufmerksam. Die Fälle sind nicht selten, wo der Chemiker systematisch auf sämmtliche Gifte prüfen muss. Bei derartigen Untersuchungen beginnt man gewöhnlich mit der Prüfung auf flüchtige Gifte, der man dann die Untersuchung auf Alkaloïde folgen lässt, um sich schliesslich zu den metallischen Giften zu wenden. Es kann nun geschehen, dass Quecksilberverbindungen in die alcoholische Lösung übergehen, in welche die Alkaloïde zunächst übergeführt werden. In einem solchen Falle würde man das Quecksilber bei den metallischen Giften vergebens suchen. Von der Richtigkeit dieser Bemerkung kann man sich leicht überzeugen, wenn man Albuminlösung mit einigen Tropfen Sublimatlösung fällt, den Niederschlag mit destillirtem Wasser gut auswäscht und dann noch am Filter mit 98 %igem Alcohol, welcher ein paar Tropfen Weinsäure enthält, übergiesst. Im Filtrat wird man auf die oben beschriebene Weise Quecksilber nachweisen können. Man muss daher die alcoholische, resp. die aus derselben später bereitete wässerige Lösung nach der Untersuchung auf Alkaloïde immer auf Quecksilber prüfen, wenn eine solche Vergiftung nicht ausgeschlossen ist. Aber auch dies genügt nicht, sondern man muss in solchen Fällen selbst die ätherischen Auszüge aus saurer Lösung, also die Rückstände aus den ersten Ausschüttelungen, unbedingt auf Quecksilber prüfen, weil Sublimat von Aether leicht gelöst und aus wässeriger Lösung leicht ausgeschüttelt wird. Nach Verdunsten des Aethers bleibt Sublimat in Gestalt weisser, feiner Krystalle zurück, deren weitere Untersuchung dann natürlich keine Schwierigkeiten bietet. L. Liebermann.

65. **K. Mays: Notiz über eine bequeme Bereitungsweise des neutralen Lacmuspapiers**[1]). Zur Darstellung eines neutralen Lacmuspapiers, mit welchem man die saure, neutrale oder alkalische Reaction einer Flüssigkeit entnehmen kann,

---

[1]) Verhandl. d. naturh.-med. Vereins zu Heidelberg 3, N. F. 295—299.

empfiehlt Verf. folgendes Verfahren. 100 Grm. Lacmus werden mit 700 CC. Wasser übergossen und aufgekocht, die Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand wieder mit 300 CC. Wasser gekocht und decantirt. Die abgegossenen, vereinigten Auszüge werden durch Absitzenlassen geklärt, nach 1—2 Tagen die Flüssigkeiten vom Bodensatze getrennt, mit Salzsäure angesäuert und am besten in sogen. „künstlichen Därmen" (von C. Brandegger in Ellwangen) durch etwa 8 Tage der Dialyse in laufendem Wasser ausgesetzt. Der Dialysatorinhalt wird von dem event. abgeschiedenen Bodensatz abgegossen und mit der violetten, vollkommen neutralen Flüssigkeit das Papier getränkt. Allenfalls kann die Lösung vorher durch rasches Kochen über freiem Feuer (nicht am Wasserbade, weil sich dadurch Farbstoff ausscheidet) concentrirt werden. Andreasch.

66. E. Pflüger: **Ueber eine Methode, für die Maasanalyse Lösungen von genau bestimmtem Procentgehalte herzustellen**[1]). Um die bekannte Concentration einer Lösung durch Zusatz eines bestimmten Wasservolums auf einen niedrigeren Werth zu bringen, bedient sich P. eines Literkolbens, dessen dünner Hals sich über der Marke zu einem kleinen Ballon erweitert und oben durch einen eingeschliffenen Glasstöpsel verschliessbar ist. Von der zu verdünnenden Flüssigkeit wird 1 Liter abgemessen, die berechnete Wassermenge aus einer Bürette zugefügt und dann gemischt. Es versteht sich von selbst, dass man durch Prüfung mit einem Aräometer die concentrirtere Flüssigkeit vorher der niedrigeren, gewünschten Concentration möglichst angenähert hat. — Diese Maasflasche hat auch den grossen Vortheil, dass man bei Bereitung von Lösungen bestimmter Concentration nicht gezwungen ist, die 1, 2 oder x-Litern entsprechende Menge der zu lösenden Substanz genau abzuwägen. Es genügt, dass man etwas mehr als die berechnete Menge abwägt und dann bestimmt, wie viel Wasser noch zugesetzt werden muss, nachdem man bis zur Marke aufgefüllt hat. Andreasch.

67. Giuseppe Biscaro: **Bemerkungen über die volumetrische Chlorbestimmung nach Mohr**[2]). Verf. weist nach, dass bei Anwendung gleicher Mengen von Chloridlösung und von Kaliumchromatlösung bei Anwesenheit steigender Mengen von alkalischen Nitraten steigende Mengen von Silbernitrat erforderlich sind, um die rothe Endreaction herbeizuführen. Ein Liter $^1/_{10}$ normale Natriumnitratlösung löst 0,0705 Grm. Silberchromat. Vermehrter Zusatz von Kaliumchromat wirkt der durch die Nitrate verursachten Ver-

---

[1]) Pflüger's Archiv **36**, 101—102. Derartige Doppelkolben werden vom Glasbläser Fr. Müller in Bonn gefertigt. — [2]) Osservazioni sulla determinazione volumetrica del cloro col processo del Mohr. Annali di chim. med.-farm. [IV], **1**, 241—248.

zögerung der Endreaction entgegen. Auch die alkalischen Sulfate beeinflussen die Reaction. Diese Verhältnisse sind zu berücksichtigen, wenn es sich um Chlorbestimmungen in Aschen handelt.

Herter.

68. **C. Arnold: Die Kjeldahl'sche Methode der Stickstoffbestimmung**[1]. Verf. führt diese Methode in folgender Art aus. Die Substanz wird in einer 100—150 CC. fassenden Kochflasche mit mindestens 10 Cm. langem Halse, dessen Weite 1,5—2 Cm. beträgt, abgewogen. Da die Methode keine feinere Zertheilung der Substanz erfordert und Flüssigkeiten direct in das Kölbchen pipettirt oder darin abgewogen und im Trockenschranke zur Extractdicke verdunstet werden können, so ergibt sich schon daraus ein wesentlicher Vortheil gegenüber den anderen Bestimmungsmethoden. Nun werden 15 CC. rauchender Schwefelsäure zugegeben und der schräg gestellte Kolben auf einem Drahtnetze so lange mittelst kleiner Flamme erwärmt, als noch Aufschäumen stattfindet, dann die Temperatur bis zum Sieden gesteigert und 2 St. lang die Erhitzung fortgesetzt. Dann wird feinst gepulvertes Kaliumpermanganat als feiner Staubregen zugesetzt, bis die Flüssigkeit eine grüne oder blaugrüne Färbung angenommen hat, der Kolbeninhalt mit Wasser in einen grösseren Kolben gespült, einige Zinkstückchen hineingeworfen, rasch 80—90 CC. einer 30 %igen Natronlauge zugesetzt, der Kolbeu möglichst schnell geschlossen und 3/4 St. lang destillirt, wobei bei langsamer Destillation ungefähr die Hälfte der Flüssigkeit (100—120 CC.) und mit derselben das ganze Ammoniak übergegangen ist. Um das Ueberspritzen von Lauge zu verhindern, befindet sich an dem in den Kolben einmündenden, schräg abgeschnittenen Rohrende eine Hülse von zusammengerolltem und unten eingebogenem Drahtnetz, welche durch einen in das Rohr eingeklemmten Draht 1—2 Cm. vom Rohr entfernt festgehalten wird. In die Vorlage werden 10—20 CC. Normalsäure gebracht, welche nach beendeter Destillation mit 1/5 oder 1/10 Normalalkali zurücktitrirt werden. Verf. hat die Methode an verschiedenen Körpern, wie dem Harn von Menschen, Hunden, Pferden, Katzen und Schweinen, ferner bei Stickstoffbestimmungen von Fäces und bei Futtermitteln etc. erprobt und stets Resultate erhalten, welche mit der Dumas'schen Methode übereinstimmten. Für die Stickstoff-

---

[1]) Archiv f. Pharm. 28, Heft 5; Separat-Abdruck.

bestimmung im Kothe werden nach gutem Mischen direct mit einem Glasstabe 5—8 Grm. entnommen und im Kölbchen abgestrichen; dünnflüssigen Koth, oder andere Substanzen dünner Consistenz kann man auch in einem länglichen, aus recht dünnem Staniol gebogenen Kästchen abwägen, dann mit dem Staniol in das Kölbchen werfen und mit der Schwefelsäure übergiessen. Andreasch.

V. Blut.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Hämoglobin und seine Derivate, Blutgase.

69. O. Zinoffsky, über die Grösse des Hämoglobinmoleküls.
70. M. Nencki und N. Sieber, Untersuchungen über den Blutfarbstoff.
71. Br. Lachowicz und M. Nencki, über das Parahämoglobin.
72. F. Hoppe-Seyler, über Zersetzungsproducte der Blutfarbstoffe.

*S. Feldhaus, Häminkrystalle. Pharm. Centralbl. 25, 567—568. Man erhält die Krystalle am sichersten, wenn man kleine Mengen Blut unter dem Deckglas mit Essigsäure erhitzt und so lange vor dem völligen Austrocknen immer neue Mengen Essigsäure vom Rande des Deckglases her zutreten lässt, bis die Krystallisation beginnt. Kochsalzzusatz ist überflüssig und störend. — Grosse Häminkrystalle erhält man, wenn man Blut 10 Min. lang mit dem fünffachen Volum Essigsäure kocht. In der auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich ausscheidenden Krystallhaut findet man die schönsten Individuen. Gruber.

Mac Munn, Beobachtungen über den Gallen- und Harnfarbstoff und über eine leichte Darstellung von Hämin. Cap. IX.

73. M. Schalfejew, über die Darstellung des Hämins.

*V. D. Harris, Hämatinverbindungen. Journ. of physiol. 5, 209—212. Verf. überzeugte sich davon, dass ohne Zusatz von Halogensalzen aus reinem Hämoglobin Häminkrystalle nicht erhalten werden, und dass bei Anwendung von Jodiden oder Bromiden dem Chlorwasserstoffhämatin ähnliche Krystalle entstehen [vergl. Husson, J. Th. 5, 325]. Herter.

*G. Bufalini, über die Darstellung von Jodhämin. Annal. di chim. med. farm. [4] 1, 291—292. Verf. empfiehlt zum Nachweis von Blut-

farbstoff die Jodhäminkrystalle nach Husson [J. Th. 5, 325; Journ. de pharm. et de chim. 23, 326] durch Erwärmen mit Jodtinctur und Eisessig darzustellen. Diese Darstellung soll leichter gelingen, als die der Teichmann'schen Häminkrystalle. Herter.

74. D. Axenfeld, die Wirkung der Halogene auf das Hämin.

75. C. Fr. W. Krukenberg, zur Kenntniss der Serumfarbstoffe.

76. J. G. Otto, Untersuchungen über die Blutkörperchenzahl und den Hämoglobingehalt des Blutes.

77. E. v. Fleischl, das Hämometer.

78. E. Quinquaud und Barny, Studie über das Hämoglobin.

*M. de Thierry, über einen neuen Apparat, genannt Häma-Spectroscop. Compt. rend. 100, 1244—1246. So nennt Verf. sein mit langen Röhren versehenes Spectroscop, mit welchem er die auf Hämoglobin zu prüfenden Flüssigkeiten in möglichst dicker Schicht untersucht. Herter.

*M. de Thierry, über ein neues Absorptionsspectroscop. Compt. rend. 101, 811—814.

79. D. Benczúr, Studien über den Hämoglobingehalt des menschlichen Blutes bei Chlorose und Anämie unter Hämoglobin- und Blutzufuhr.

80. Stanislaus Zaleski, über eine neue Reaction auf Kohlenoxydhämoglobin.

81. P. Brouardel und P. Loye, Untersuchungen über die Schwefelwasserstoffvergiftung.

82. J. Belky, zur Kenntniss der Wirkung gasförmiger Gifte.

*Christian Bohr, Experimentale Untersuchungen über die Sauerstoffaufnahme des Blutfarbstoffes. Kopenhagen 1885. 46 pag. mit 2 Tafeln. Wird referirt, sobald die versprochene ausführliche Darstellung erschienen sein wird.

Vergl. auch Cap. XIV, Respiration.

Eiweissstoffe, Gerinnung, morphologische Elemente.

83. J. E. Johanssen, über das Verhalten des Serumalbumins zu Säuren und Neutralsalzen.

84. W. Michailow, eine neue Methode zur Trennung der Globuline von den Albuminen.

85. C. Schimmelbusch, die Blutplättchen und die Blutgerinnung.

*M. Löwit, die Blutplättchen und die Blutgerinnung. Fortschr. d. Med. 3, 173—178.

*C. Schimmelbusch, die Blutplättchen und die Blutgerinnung. Fortschr. d. Med. 3, 202—206.

*M. Löwit, Berichtigung, die Blutplättchen betreffend. Fortschr. d. Med. 3, 276—278. Polemik über die Frage, ob die Blutplättchen ein präformirter Bestandtheil des normalen Blutes seien.

86. C. Holzmann, über das Wesen der Blutgerinnung.
87. J. v. Samson-Himmelstjerna, über leukämisches Blut nebst Beobachtungen betreffend die Entstehung des Fibrinfermentes.
88. S. J. Meltzer und W. H. Welch, das Verhalten der rothen Blutkörperchen beim Schütteln mit indifferenten Substanzen.

*E. v. Düring, die Fermentintoxication und ihre Beziehungen zur Thrombose und Embolie. Deutsche Zeitsch. f. Chirurgie 22, 425—474. Aus den Versuchen zieht Verf. folgende Schlüsse: 1) Das in gerinnenden Extravasaten enthaltene Fibrinferment dringt durch Diffusion in die Gefässe der betreffenden Gegend ein. — 2) In Folge dessen entsteht, sobald der Blutstrom in den Gefässen gehemmt oder nur behindert ist, eine ausgedehnte intravasculäre Gerinnung. — 3) Bei unbehindertem Blutstrom bilden sich im fliessenden Blute feinste Gerinnsel, welche mit dem Blutstrom fortgeführt, zahllose Embolien in den Capillaren und kleinsten Arterien aller Organe erzeugen, die das pathologisch-anatomische Bild der Fermentintoxication ausmachen. — 4) Auch in den Fällen, in welchen durch örtliche Wirkung des Fibrinfermentes Thrombosen entstehen, wird eine gewisse Summe feinstes Gerinnsel vom fliessenden Blute fortgeführt, so dass auch hier die Fermentintoxicationserscheinungen nicht auszubleiben pflegen.
Gruber.

*G. Salvioli, über die Wirkung der diastatischen Fermente auf die Blutgerinnung. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 51. Diastase aus Gerste, Ptyalin, diastatisches Leberferment in den Kreislauf von Hunden injicirt, heben ebenso wie Peptoninjectionen sofort die Gerinnbarkeit auf. Die Wirkung hält bei vegetabilischer Diastase und beim Leberferment bis zu 1½ St. an. Frischer Hundespeichel Hunden injicirt wirkt ebenso. Ebenso wie bei der Peptonwirkung sinkt auch nach der Injection der Fermente der Blutdruck. Die Congestion in der Darmschleimhaut ist nicht so bedeutend, wie bei Peptoninjection. Bei Kaninchen und Meerschweinchen wird die Gerinnungsfähigkeit des Blutes nicht aufgehoben. Gruber.

*Richard Geigel, Verhalten der rothen Blutkörperchen bei der Pseudoleucämie. Deutsches Archiv f. klin. Med. 37, 59—62. Uebereinstimmend mit S. Laache [J. Th. 18, 139] fand Verf. bei einem 12jährigen, an Pseudoleucämie leidenden Knaben keine Vermehrung der weissen, aber eine sehr beträchtliche Verminderung der rothen Blutkörperchen. Nachdem das Leiden bereits durch viele Monate gedauert hatte, wurden bei der ersten Zählung 2,440,000 rothe und 4800 weisse Blutkörperchen pro Cmm. gefunden. Während der folgenden ca. 7wöchentlicheh Beobachtungszeit sank die Zahl der rothen Blutkörperchen noch weiter, betrug z. B. am letzten Beobachtungstage 1,130,000 pro Cmm. (weisse 8000). Die Zahl der rothen Blutkörperchen schwankte bei den verschiedenen Zählungen zwischen 2,760,000 und 960,000, die der weissen zwischen 16,000 und 2000. —

Verf. zählte mit dem Apparate von Thoma-Zeiss. Zur leichten Unterscheidung der weissen und rothen Blutkörperchen bediente er sich jedoch nicht der von Thoma angegebenen 3%igen Kochsalzlösung, sondern er mischte das Blut mit ½%iger Kochsalzlösung, die mit etwas Gentianaviolett gefärbt ist (4 Tropfen einer 1½%igen Lösung auf 50 Ccm. Kochsalzlösung). Hierbei färben sich die weissen Blutkörperchen blau und sind auf's Leichteste von den rothen zu unterscheiden.

Gruber.

*A. Helling, ein Beitrag zur Blutkörperchenzählung bei chronisch-pathologischen Zuständen des menschlichen Organismus. Dorpat. Inaug.-Dissert. 1884.

*F. Siegel, numerisches Verhalten der rothen Blutkörperchen bei Anämie und Blutungen. Wiener med. Zeitung 1885, No. 3.

*W. Nikolsky, zur Vacuolenbildung in den rothen Blutkörperchen unter dem Einflusse von Chlorammonium und der salzsauren Aminsalze. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 44.

*C. J. Eberth, über die Vermehrung der rothen Blutkörperchen. Fortschr. d. Med. **3**, 1—7.

*Sophie Lubnitzky, die Zusammensetzung des Thrombus in Arterienwunden in den ersten fünf Lebenstagen. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 185—208; auch als Inaug.-Dissert. Bern, 1885 erschienen.

*C. Binz, das Verhalten der Lymphkörperchen zum Chinin. Du Bois' Archiv f. Physiol. 1885, pag. 146—150. Polemik gegen J. Dogiel [Du Bois' Archiv f. Physiol. 1884, pag. 373] bezüglich der Giftwirkung des Chinins auf die Lymphkörperchen.

*N. Rogowicz, Beiträge zur Kenntniss der Lymphbildung. Pflüger's Archiv **36**, 252—279.

Harnstoff, Zucker, Gesammtblut.

von Schröder, die Bildung des Harnstoffes in der Leber. (Durchblutungsversuche.) Cap. IX.

*Jac. G. Otto, über den Gehalt des Blutes an Zucker und reducirender Substanz unter verschiedenen Umständen. Archiv f. d. ges. Physiol. **35**, 467—498. Siehe das Referat [J. Th. **14**, 147]. In einem Anhange polemisirt Verf. gegen J. Seegen [J. Th. **14**, 144], welcher durch Vergährung nur 70—80% des durch Reduction mit Fehling'scher Lösung bestimmten Zuckers im Blute nachweisen konnte und aus dieser Differenz auf eine Hemmung des Gährungsvorganges in der an Salzen reichen Flüssigkeit geschlossen hatte. Verf. dagegen betrachtet die beobachteten Differenzen als Beweis der Anwesenheit gährungsunfähiger, reducirender Substanzen.

Gruber.

89. J. Seegen, über Zucker im Blute, mit Rücksicht auf die Ernährung.

90. J. Seegen, über gährungsunfähige, reducirende Substanzen im Blute.

*P. Albertoni, über die Wirkung des Traubenzuckers auf den Blutdruck und auf die Harnabsonderung. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 8. Verf. legt dar, dass er die von L. v. Brasol [J. Th. 14, 149] veröffentlichten Ergebnisse zum Theil bereits im Jahre 1881 gefunden und in einer Mittheilung [Giorn. della R. Accad. di Med. di Torino 29, 178] niedergelegt hat. Dieselben sind in Kürze folgende. Injicirt man z. B. in die Schenkelvene eines 7 Kgrm. schweren Hundes eine Lösung von 20 Grm. Traubenzucker in 20 CC. lauen Wassers, so steigt der Druck in der A. femoralis um 30—50 Mm., welche Steigerung 15—20 Min. anhält. Gleichzeitig findet man, dass eine beträchtliche Quantität Zucker mit dem Harn ausgeschieden worden ist. In den Experimenten wurde die Blase zuerst entleert; als das Thier 15—20 Min. nach der Zuckerinjection getödtet wurde, war die Blase gedehnt durch stark zuckerhaltigen Urin. Diese Untersuchungen beweisen, dass der Traubenzucker, wenn er im Blute in einem gewissen Uebermaass vorhanden ist, eine Steigerung des Blutdrucks nebst Glykosurie und Polyurie bedingt. Wird dem Thier zuerst Chloral oder Morphin gegeben, so tritt keine Blutdrucksteigerung auf, woraus sich der relative Nutzen solcher Arzneimittel bei Diabetes erklärt.

Andreasch.

91. Er. de Renzi, chemische Reaction des Blutes.

92. Ch. S. Roy, Notiz über eine Methode, das specifische Gewicht des Blutes für klinische Zwecke zu messen.

W. D. Halliburton, Blut der Decapoden. Cap. XIII.

Blut bei Fieber und Krebs; Hämoglobinurie siehe Cap. XVI.

*H. von Ziemssen, die subcutane Blutinjection. Deutsches Archiv f. klin. Medicin 36, 269—277. v. Z. empfiehlt an Stelle der Transfusion die subcutane Injection von Menschenblut. 25 Ccm. Blut und darüber werden rasch resorbirt. Niemals folgt Fieber, Hämoglobinurie, Abscessbildung, wie man dies bei der Transfusion beobachtet. Es gelingt durch wiederholte Blutinjectionen den Hämoglobingehalt des Blutes dauernd zu erhöhen und den Zustand der Patienten zu bessern. Gruber.

*S. Fubini, Inhalation von defibrinirtem Blute. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 9. F. sah bei Oligämischen guten Erfolg von Inhalationen defibrinirten Ochsenblutes.

*S. Fubini und L. Giuffrè, über die Geschwindigkeit der Einsaugung rother Blutkörperchen in die Lungen. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 30. Die Verff. injicirten Meerschweinchen und Mäusen Batrachierblut, Batrachiern Meerschweinchen- oder Mäuseblut in die Luftwege. Schon nach 5 Min. waren Batrachier- resp. Meerschweinchen- oder Mäuseblutkörperchen im Herzblute der betreffenden Thiere nachweisbar. Gruber.

69. **O. Zinoffsky: Ueber die Grösse des Hämoglobinmoleküls**[1]. Zur Entscheidung der Frage nach der Grösse des Hämoglobinmoleküls hat Verf. sorgfältigste Bestimmungen des Eisen- und Schwefelgehaltes von reinem Oxyhämoglobin gemacht. Die bisherigen Analysen hatten untereinander sehr abweichende Resultate und kein einfaches Verhältniss zwischen Eisen und Schwefel ergeben. Liess sich ein solches einfaches Verhältniss nachweisen, dann war auch das Bedenken [Lehmann, Lehrb. d. physiol. Chemie; H. Struve, J. Th. **14**, 116] beseitigt, ob das Hämoglobin überhaupt ein chemisches Individuum sei. — Darstellung des Hämoglobins. Durch Vorversuche überzeugte sich der Verf. zunächst, dass das Auswaschen des Serums aus dem Blutkörperchenbrei durch Kochsalzlösung nach der Vorschrift von Hoppe-Seyler überflüssig ist. Dieses Auswaschen bringt die Gefahr der Zersetzung, da die Senkung der Blutkörperchen in der Kochsalzlösung 3—5 Tage beansprucht. Da ein Gemisch von 1 Volum Serum, 3 Volume Wasser und 1 Volum Alcohol sich kaum trübt, die Serumbestandtheile also gelöst bleiben, so ist das Auswaschen des Serums überflüssig. — Weitere Versuche betrafen die Trennung von Hämoglobin und Stroma. Erwärmt man den Blutkörperbrei mit dem 3fachen Volumen destillirten Wassers auf 35°, so löst sich das Hämoglobin, die Stromata bleiben ungelöst, lassen sich jedoch durch Filtration nicht entfernen und haften den Hämoglobinkrystallen hartnäckig an. Man muss sie daher vor Krystallisation des Hämoglobins lösen; entweder durch Zusatz einer sehr kleinen Menge Ammoniak zur 35° warmen Flüssigkeit, die dann durch eine entsprechende Menge verdünnter Salzsäure genau neutralisirt werden muss (nach Angabe von Alexander Schmidt), oder durch Zusatz von etwas Aethyläther: 30 CC. davon genügen zur Lösung der Stromata von 9 Litern Blut. — Zur Krystallisation des Hämoglobins wurde die Lösung auf 0° abgekühlt, mit $^{1}/_{4}$ Volum absolutem Alcohol versetzt und 72 St. stehen gelassen. Die Krystalle wurden unter Decantiren mit einer auf 0° gekühlten Mischung von 1 Theil absolutem Alcohol und 4 Theilen Wasser gewaschen. Zur Reinigung wurden die Krystalle im 3fachen Volumen destillirten Wassers bei 35° gelöst, die Lösung filtrirt, neuerdings mit

[1]) Inaug.-Dissert. Dorpat, W. Just, 1885. 28 pag. (Unter Leitung von G. Bunge); auch Zeitschr. f. physiol. Chemie **10**, 16—34.

Alcohol versetzt u. s. w. Besondere Versuche, bei denen der Eisengehalt der Krystalle und der Mutterlauge zur Controle der Reinheit bestimmt wurde, ergaben, dass zweimaliges Umkrystallisiren des ersten Productes zur Reinigung genügt. — Das Trocknen der Krystalle im Vacuum bei 0° nach Hoppe-Seyler's Angabe ist äusserst langwierig. Nach Versuchen des Verf.'s lässt sich das Hämoglobin ohne Zersetzung im Vacuum bei 18—20° in etwa 8 St. trocknen. — Nach diesen Versuchen stellte Verf. drei Präparate von Pferdeblutoxyhämoglobin dar: I. 20 Liter Pferdeblut werden defibrinirt, der Blutkörperchenbrei, der sich nach 3stündigem Stehen in der Kälte abgesetzt hat, wird durch Decantiren vom Serum getrennt und mit dem 8fachen Volumen 2%iger Kochsalzlösung vermischt. Nach 3 Tagen wird die Kochsalzlösung decantirt, der Körperchenbrei im 3fachen Volumen 35° warmen destillirten Wassers versetzt. Zusatz von 16 CC. $^1/_{10}$ Normal-Ammoniaklösung. Nach 5 Min. Neutralisation des Ammoniaks durch sehr verdünnte titrirte Salzsäure. Rasches Abkühlen auf 0°. Zusatz von 1 Volum absoluten Alcohols von 0° Temperatur auf je 4 Volume der Lösung. Nach 3tägigem Stehen in einer Kältemischung aus Eis und Kochsalz werden die Krystalle mit der 0° kalten Mischung von Alcohol und Wasser 2 Mal gewaschen und in der oben angegebenen Weise 3 Mal umkrystallisirt, unter der Luftpumpe getrocknet. Ausbeute: ca. 200 Grm. — II. Der Blutkörperchenbrei von 10 Liter Blut wird, ohne mit Chlornatriumlösung zu waschen, in 35° warmem Wasser gelöst und wie I weiter behandelt. Ausbeute: 520 Grm. Verf. vermuthet, dass das Waschen mit Kochsalzlösung die Ausbeute bei I gegenüber der bei II so sehr verschlechtert hat. — III. Diesmal wurde der Blutkörperchenbrei von 9 Liter Blut ebenfalls sofort in Wasser gelöst, die Stromata jedoch nicht durch Ammoniak, sondern durch Zusatz von 30 CC. Aether beseitigt. Im Uebrigen war die Behandlung die gleiche wie bei I und II. — Das so gewonnene Oxyhämoglobin löst sich klar in Wasser, gibt das reine Oxyhämoglobinspectrum, wird durch basisch essigsaures Blei nicht gefällt (Abwesenheit von Methämoglobin). Mikroscopisch waren keine Spuren von Verunreinigungen wahrnehmbar, der Contour der Krystalle scharf und geradlinig. — Präparat III war das reinste. Es enthielt kaum Spuren von Chlor, nur unwägbare Mengen von Phosphor, Kalk und Magnesia, keine Alkalien. Präparat II war das unreinste. Es enthielt 0,0401 % P_2O_5, 0,0097 % CaO, 0,0131 % MgO. — Die Methoden

der Eisenbestimmung. Das Eisen wurde einerseits durch Titrirung mit Chamäleonlösung, andererseits von G. Bunge selbst, gewichtsanalytisch bestimmt. Zum Titriren wurden grosse Mengen Hämoglobin — bis 60 Grm. — in Platinschalen eingeäschert, die Asche in Salzsäure gelöst, die Lösung zur Trockne eingedampft, mit Schwefelsäure aufgenommen, mit Zink reducirt und titrirt. Die Reagentien waren eisenfrei. Zur Gewichtsanalyse wurden ebenfalls grosse Mengen der Krystalle eingeäschert. Die Asche wurde in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Ammoniak abgestumpft, mit essigsaurem Ammon versetzt und erwärmt. Der Niederschlag von essigsaurem und phosphorsaurem Eisen wird mit heissem essigsaurem Ammon ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. Das Gewicht gibt die Menge von Eisenoxyd + Phosphorsäure an. Lösung des Gewogenen in Salzsäure; Zusatz von Weinsäure, von Ammoniak und Schwefelammon; Umwandlung des Schwefeleisens in Eisenoxyd; Wägung desselben. — Im Filtrate vom Schwefeleisen Fällung der Phosphorsäure durch Magnesiamixtur. — Im Filtrate vom essigsauren und phosphorsauren Eisenoxyd Bestimmung des Kalkes mit Hülfe von oxalsaurem Ammon, und der Magnesia mit Hülfe von Ammoniak und phosphorsaurem Ammon. — Bestimmung des Schwefels. Ca. 10 Grm. Hämoglobin wurden mit dem 7 fachen Gewichte Salpeter und dem 3 fachen Aetzkali geschmolzen. Vorversuche lehrten, dass dieses Gemisch ruhig schmilzt und vollständig verbrennt. Das Hämoglobin wurde in der Lösung des Aetzkali gelöst, der Salpeter zugefügt, auf dem Wasserbade in einer Silberschale eingedampft und geschmolzen. Ein besonderer Versuch lehrte, dass die stinkenden Gase, die sich beim Verschmelzen entwickeln, schwefelfrei sind. Man kann auch, nach dem Vorgange Hammarsten's beim Caseïn, das Hämoglobin mit concentrirter Salpetersäure behandeln, eindampfen und nur mit etwas Salpeter und Aetzkali schmelzen. Man erhält so kleinere Salzmengen. — Die Lösung der Schmelze wurde zur Entfernung des Eisenniederschlages filtrirt und hierauf zur Zerstörung der Salze der Salpetersäure und salpetrigen Säure 3—5 Mal mit concentrirter Salzsäure eingedampft. Die völlige Zerstörung der Salze der Stickstoffsäuren wurde durch Prüfung mit Schwefelsäure, Zink und Jodkaliumstärkekleister sichergestellt. — Besondere Versuche lehrten, dass die grosse nunmehr in der Lösung vorhandene Chlorkaliummenge die Bestimmung der Schwefelsäure als Baryumsulfat nicht stört. Zur Fällung der Schwefelsäure wurden bekannte Mengen

von $BaCl_2$ und HCl verwendet, um einen schädlichen Ueberschuss beider Reagentien sicher zu vermeiden. Alle Reagentien wurden auf Freisein von Schwefel geprüft. — In dem Präparate III wurden auch C und H (Verbrennen im Sauerstoffstrom mit vorgelegtem chromsaurem Blei, Kupferoxyd und Kupferspirale) und N (nach Will-Varrentrapp) bestimmt. — Es wurde mit Hülfe dieser Methoden die Zusammensetzung des Oxyhämoglobins wie folgt gefunden: Im Mittel: C 51,15 %, H 6,76, N 17,94, S 0,3899, Fe 0,335, O 23,4251. Die 2 Schwefelbestimmungen bei Präparat I ergaben 0,3902 und 0,3916 %, die beiden bei Präparat III 0,3899 und 0,3881 %. Die 3 Eisenbestimmungen in Präparat I variirten zwischen 0,330 und 0,337, die 4 Bestimmungen in Präparat III zwischen 0,334 und 0,338 %. Aus diesen Bestimmungen ergibt sich nach der Formel

$$\frac{0,3899}{0,3350} = \frac{x \cdot 32}{56} = \frac{x \cdot 4}{7}$$

x (d. h. die Zahl der Schwefelatome auf 1 Eisenatom) = 2,03. — Es sind also im Hämoglobin auf 1 Atom Eisen 2 Schwefelatome enthalten. Das Hämoglobin ist ein chemisches Individuum. Es resultirt die Formel: $C_{712}H_{1130}N_{214}S_2FeO_{245}$. — Die Resultate der Eisenbestimmung durch Titrirung und Gewichtsanalyse stimmen unter sich vortrefflich, aber sehr schlecht mit denen der bisherigen Bestimmungen (Bücheler, Kossel, Otto, 0,45—0,47 % Fe). Ebenso wurde der Schwefelgehalt des Pferdeoxyhämoglobins bisher zu 0,644—0,67 % angegeben. Diesen Differenzen gegenüber verweist Verf. auf die Sorgfalt, mit der er bei Darstellung und Analyse seiner Präparate verfahren ist. Gruber.

70. **M. Nencki und N. Sieber: Untersuchungen über den Blutfarbstoff**[1]. IV. Bei Fortsetzung ihrer Untersuchungen [J. Th. **14**, 107] fanden die Verff., dass die von ihnen entdeckte Verbindung des Hämins mit Amylalcohol bei 130—135° den Amylalcohol völlig verliert, ohne eine weitere Zersetzung zu erfahren. Die Zusammensetzung des Rückstandes entspricht der Formel $C_{32}H_{31}ClN_4FeO_3$. Durch Lösen desselben in verdünnter Natronlauge, Fällen des Filtrates mit verdünnter Salzsäure und Auswaschen bis zur Entfernung des Chlors wird reines Hämatin erhalten: $C_{32}H_{32}N_4FeO_4$. Bei der Einwirkung der

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 392—399.

verdünnten Alkalien auf das Hämin tritt also Salzsäure aus und Wasser ein, oder es wird das Chlor durch Hydroxyl ersetzt. — Die Häminkrystalle sind löslich in etwa 100 Theilen kochendem Eisessig und bleiben beim Erkalten zum grössten Theile gelöst. Ziemlich leicht löslich sind Hämin und Hämatin beim Erwärmen in Essigsäureanhydrid; 1 Theil Hämin fordert bei Siedehitze 7 Theile des Anhydrids zur Lösung. Bei längerem Kochen mit dieser Substanz ändern die beiden Farbstoffe ihre Zusammensetzung, wahrscheinlich in Folge von Eintritt von Acetylgruppen. Häminkrystalle scheinen auch mit dem Essigsäureanhydrid ein sehr unbeständiges Additionsproduct zu geben. Die Untersuchung wird fortgesetzt. — Salzsäure wird aus dem Hämin auch bei langem Kochen mit dem Anhydrid nicht abgespalten. Das Chlor dürfte also in dem Molekül nicht als Chlorwasserstoffsäure vorhanden sein. — V. Das Parahämoglobin. Der Umstand, dass das Hämin leicht Doppelverbindungen bildet, veranlasste die Verff. neuerdings zu prüfen, ob das Hämoglobin absolut chlorfrei sei, in der Vermuthung, dass es etwa eine Verbindung des Hämins mit Eiweiss sei. Eine solche Verbindung musste die geringe Menge von 0,26 % Cl enthalten. Pferdebluthämoglobin erwies sich jedoch 2 Mal umkrystallisirt absolut chlorfrei. Zur Prüfung auf Cl wurde das Hämoglobin mit Salpetersäure gekocht. Dabei wird eine organische Säure erhalten, die sich als Paranitrobenzoësäure erwies. Diese Säure entsteht auch aus anderen Eiweisskörpern bei Behandlung mit heisser, rauchender Salpetersäure. — Das 2 Mal aus lauwarmem Wasser umkrystallisirte, sorgfältig mit 25 %igem Alcohol gewaschene Pferdehämoglobin ist auch völlig phosphorfrei. Das Hämoglobin ist also jedenfalls kein Additionsproduct von Globin mit salzsaurem oder phosphorsaurem Hämatin. — Zur Prüfung der Stichhaltigkeit der Auffassung des Hämins als salzsaures Salz des Hämatins wollten die Verff. andere Salze des Hämatins darstellen. Da bei Anwesenheit, auch nur von Spuren von Chloralkalien unter Einwirkung von Säuren aus Hämoglobin Hämin entsteht, musste chlorfreies Hämoglobin hergestellt werden. — 2 Mal umkrystallisirtes, lange mit 25 %igem Alcohol gewaschenes, durch Liegen auf Filterpapier von der Mutterlauge möglichst befreites Pferdehämoglobin sollte durch Zusatz des 5fachen Volums 93 %igen Alcohols coagulirt werden. Die Coagulation erfolgte jedoch nicht, es wurde daher mehr Alcohol zugesetzt und 16 St. bei 8° stehen gelassen. Nach dieser Zeit war die ganze Flüssigkeit zu einer festen

Masse erstarrt, die aus ganz homogenen, rhombischen Prismen von der Farbe des Hämoglobins bestand. Diese Krystalle sind völlig unlöslich in Alcohol, Aether und Wasser. Gepulvert geben sie ein ziegelrothes Pulver von sammetartigem Ansehen, verlieren, über Schwefelsäure getrocknet, im Luftbade bei 115—120° 1,88% Wasser, also genau halb so viel als das Pferdehämoglobin nach Hüfner. Die Elementaranalyse ergab folgende procentische Zusammensetzung: C 54,91 und 54,70, H 7,04 und 6,97, N 17,04 und 17,08, S 0,68, Fe 0,468 und 0,467, O 19,86. Die Krystalle haben genau dieselbe Zusammenstellung, wie das Pferdeoxyhämoglobin nach den Analysen von Kossel, Otto und Bücheler; sie stellen also eine isomere oder polymere Modification des Oxyhämoglobins dar. Verff. nennen die neue Substanz, die übrigens schon Reichert und Kunde unter den Händen gehabt haben, Parahämoglobin. — Es wird von verdünnten fixen Alkalien gelöst. Die Lösung ist braunroth und zeigt einen Absorptionsstreifen im Roth. Säuren fällen daraus einen braunen, amorphen Niederschlag. Verdünnte wässerige Mineralsäuren zersetzen das Parahämoglobin langsam. In alcoholischem Ammoniak bleibt es lange unverändert, in saurem Alcohol kann es ohne Zersetzung gekocht werden. Die Bildung des Parahämoglobins aus dem leicht löslichen Oxyhämoglobin entspricht der Umwandlung der löslichen Eiweisskörper in ihre unlöslichen Modificationen durch Hitze oder Alcohol und ferner der Polymerisation der Cyanverbindungen und Aldehyde. — Verff. machen mit Rücksicht auf die Anschauungen von Löw und Bokorny auf die Wichtigkeit des Umstandes aufmerksam, dass alle aus dem Thierkörper bei niederer Temperatur möglichst unverändert isolirten Verbindungen sehr leicht veränderlich und zersetzbar sind. Gruber.

71. **Br. Lachowicz und M. Nencki: Ueber das Parahämoglobin**[1]. Pferdeoxyhämoglobin mit dem 10fachen Gewichte absoluten Alcohols übergossen, geht bei mehrstündigem Stehen im Eisschranke vollständig in Parahämoglobin über. Die Krystalle sind etwas dunkler gefärbt als Oxyhämoglobin und stellen kurze, dicke Säulen des quadratischen Systems dar. Sie sind doppelbrechend und zeigen die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins. — Wässerige Alkalien und Säuren zerlegen langsam in Hämatin und Eiweiss. — Aus abso-

[1] Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 2126—2131.

lutem Alcohol, der mit Ammoniak gesättigt ist, lässt sich das Parahämoglobin ohne Zersetzung umkrystallisiren, wenn der Zutritt von Luft und Feuchtigkeit verhindert werden. Die Lösung im alcoholischen Ammoniak zeigt einen Absorptionsstreifen in der Mitte zwischen D und E. Nach monatelangem Stehen bekommt sie einen Stich in's Bläuliche und zeigt dann zwei Absorptionsstreifen, ähnlich denen des Oxy- und Kohlenoxydhämoglobins, nur gegen Violett verschoben. Die gleiche Erscheinung hat bei anderer Versuchsanordnung wahrscheinlich schon Hoppe-Seyler [Med. chem. Unters., Berlin 1866, pag. 573] beobachtet. — Beim Zerfalle des Parahämoglobins in Hämatin und Eiweiss sind Sauerstoff und Feuchtigkeit betheiligt. Eine Lösung der Substanz in alcoholischem Ammoniak mit Sauerstoff über Quecksilber aufbewahrt, blieb nach Ausweis des Spectroscopes 2 Tage lang unverändert, nahm aber sogleich braunrothe Farbe an und wies den Hämatinstreifen im Roth auf, als Wasser zugefügt wurde. — Bei Behandlung mit 5 %oiger Kalilauge nahm das Parahämoglobin in einem Versuche 6,08 % Sauerstoff auf. Die Verff. wollen prüfen, ob bei der Umwandlung des Oxyhämoglobins in Methämoglobin, das sie für eine Verbindung von „Hämin" mit Eiweiss halten, nicht ebenfalls Sauerstoff absorbirt wird. — In Methylalcohol ist das Parahämoglobin nicht löslicher als in Aethylalcohol. — Im Wasser quillt es auf und verliert dabei die Doppelbrechung, die beim Trocknen wiederkehrt. — Aus Kohlenoxydhämoglobin und Parahämoglobin konnten die entsprechenden Paraverbindungen nicht erhalten werden. Die Krystalle beider Verbindungen bleiben in Alcohol und Aether monatelang unverändert, in Wasser quellen sie und gehen in eine amorphe Masse über. — Die Betheiligung von Sauerstoff und Wasser bei der Zerlegung von Parahämoglobin in Eiweiss und Hämatin spricht nicht für die Auffassung des Hämoglobins von H. Struve [J. Th. **14**, 116]. Die Angabe von Stein [J. Th. **14**, 102], dass man durch Schütteln von Blut mit Thierkohle aus dem farblosen Filtrate farblose Krystalle von der Form der betreffenden Oxyhämoglobinkrystalle erhalten könne, konnten die Verff. nicht bestätigen. Gruber.

72. F. Hoppe-Seyler: **Ueber Zersetzungsproducte der Blutfarbstoffe**[1]. Polemik gegen Nencki und Sieber [J. Th. **14**, 107]. Verf. findet die

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **18**, 601—606.

Anwendung des Amylalcohols zur Darstellung der Häminkrystalle nicht vortheilhafter, als das von ihm angegebene ältere Verfahren. Gegen den Amylalcohol als Farbstoffextractionsmittel spricht überhaupt, dass er beim Erwärmen mit wenig Säure schon selbst Farbstoff bildet, gelb und braun wird und dann einen Absorptionsstreifen auf der Linie F zeigt, welcher die Anwesenheit von Urobilin vortäuschen kann. — Die Annahme einer Verbindung von Hämin mit Amylalcohol ist nicht gerechtfertigt. Es handelt sich um einen Einschluss von Mutterlauge in den Häminkrystallen. Aus Eisessig krystallisirt, enthalten sie etwas Essigsäure. — Verf. bezweifelt, dass die von Nencki und Sieber aufgestellte Hämatinformel sich endgiltig als richtig erweisen werde, bestreitet, dass die Entstehung des Hämatoporphyrin als Oxydation aufgefasst werden dürfe, da es aus Hämochromogen auch bei Abwesenheit von Sauerstoff durch schwache Säuren entsteht. Das Hexahydrohämatoporphyrin hält Verf. für keine reine Substanz und polemisirt schliesslich gegen die Erörterungen von Nencki und Sieber über die Beziehungen von Blutfarbstoff zu Gallenfarbstoff.

Gruber.

73. **M. Schalfejew: Ueber die Darstellung des Hämins**[1]. Verf. hat zur Darstellung von Hämin folgendes Verfahren ausgearbeitet, welches aus 1 Liter Blut 5 Grm. Hämin in Krystallen von gleicher Grösse und Form liefert. Zu einem Volumen defibrinirten und durch Leinwand filtrirten Blutes werden 4 Volume bis auf 80° erwärmten Eisessigs gegeben, und, nachdem die Temperatur der Mischung auf 55—60° gesunken ist, wird wieder bis zu 80° erwärmt. Von den beim Abkühlen ausfallenden Krystallen wird nach 10—12 St. die überstehende Flüssigkeit durch Abhebern getrennt, der Krystallbrei in einen hohen Cylinder gebracht, mit 5—6 Volumen Wasser gewaschen, dasselbe abgegossen und so mehrmals mit neuen Mengen Wasser decantirt, zuletzt am Filter mit Wasser, Alcohol und schliesslich mit Aether ausgewaschen. Die Häminkrystalle gehören dem triclinen Systeme an.

Andreasch.

74. **D. Axenfeld: Die Wirkung der Halogene auf das Hämin**[2]. Das Hämin bereitet Verf. durch Erhitzen von getrocknetem pulverisirtem Pferdeblut mit 10%iger Ameisensäure bis zur beginnenden Blasenbildung. Die nach Erkalten und Verdünnen der Flüssigkeit ausgeschiedenen Krystalle werden durch Waschen mit Wasser und Decantiren gereinigt. — In Methylalcohol suspendirt, lösen sich die Krystalle bei Jodzusatz und Erwärmen purpurroth,

---

[1]) Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch. 1885, 1, 30—37; referirt Berliner Ber. 18, Referatband 232—233. — [2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 47.

bei Bromzusatz braunroth, bei Chlorgaseinleitung erst schön grün, dann gelbgrün. Spectroscopisch zeigt die Lösung durch Jod einen Absorptionsstreifen bei 45 (Natriumlinie 50), die Bromlösung bei 50, die Chlorlösung keinen Streifen. Die Krystalle sind an und für sich in Methylalcohol etwas löslich; die Lösung zeigt ebenfalls bei 45 einen Streifen. Bei niederer Temperatur verdampft, liefern die Jod-, Brom- und Chlorlösungen einen rothen, braunen, resp. grünen undeutlich krystallinischen Rückstand, unlöslich in kaltem und warmem Wasser, löslich in concentrirter Ameisensäure und in verdünnten Alkalien. — Die saure Lösung der Jodverbindung ist grünlich-braun, die der Bromverbindung braun, die der Chlorverbindung orange. Die sauren Lösungen verhalten sich spectroscopisch ebenso wie die alcoholischen. Die alkalische Lösung der Jodverbindung ist grünlich-braun und zeigt zwei Absorptionsstreifen bei 49 und 55; die alkalische Lösung des Bromproductes grüngelb mit einem Streifen bei 52°, die des Chlorproductes rothgelb. Gruber.

75. **C. Fr. W. Krukenberg: Zur Kenntniss der Serumfarbstoffe** [1]. Die Anschauung, dass das Hämoglobin der verbrauchten Blutkörperchen extra- oder intracellulär unter Bildung von Bilirubin oder von Hydrobilirubin zerfalle, welche Producte alsdann durch Leber oder Nieren ausgeschieden, zuvor also vom Blute transportirt werden, gab ebenso wie die Auffassung, dass das von den Nieren ausgeschiedene Hydrobilirubin zum grössten Theile nur das vom Darmtractus aus resorbirte ist, mehrfach Veranlassung, nach gut charakterisirten Serumfarbstoffen zu suchen. Im Pferdeblutserum hat denn Hammarsten wirklich Bilirubin nachgewiesen [J. Th. 8, 129]; dagegen konnte dasselbe im normalen Menschen- und Rindsblutserum nicht aufgefunden werden. Ein weiteres Derivat der Gallenfarbstoffe will man indess als färbenden Bestandtheil des Blutserums bei Thieren nachgewiesen haben. So gelangte Mac Munn [J. Th. 11, 211] bei der spectroscopischen Untersuchung frischen Hammelblutserums zu dem Schlusse, dass dieses Choletelin oder einen ähnlichen Farbstoff, aber kein Lipochrin enthalte. Ueber das Ochsenblutserum liegt ausser einigen älteren Angaben die Ansicht Thudichum's [Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1869, pag. 1—5] vor, welcher den Farbstoff für Lutein, d. i. für ein Lipochrom hält; dieser Ansicht hat sich auch Hoppe-Seyler angeschlossen, welcher allgemein die Serumfarbstoffe des Rinds-, Pferde-, Hunde- und Menschenblutes nach ihrem spectroscopischen Verhalten mit dem Farbstoffe des

---

[1]) Sitzungsber. d. Jenaischen Gesellsch. f. Med. u. Naturw. 1885; Separat-Abdruck. 16 pag.

Eidotters und der Butter, also mit dem Luteïn für identisch erklärt. Maly [J. Th. 2, 237] dagegen war der Meinung, dass man es hier mit Hydrobilirubin zu thun habe. Da sich alle bisherigen Angaben nur auf das Spectralverhalten beziehen, hat Verf. den Farbstoff in concentrirterer Form darzustellen versucht, was ihm durch wiederholtes Ausschütteln des Blutserums mit Amylalcohol gelungen ist. Ist der Farbstoff dem Serum erst einmal entzogen und vom Amylalcohol durch Abdampfen befreit, so löst sich derselbe auch in allen übrigen Flüssigkeiten, welche als lipochromatische Lösungsmittel bekannt geworden sind und ertheilt diesen eine gelbe, bald mit einem Stich in's Grüne (z. B. Alcohol, Aether), bald eine mehr in's Orange spielende Färbung (z. B. Chloroform); nur die Schwefelkohlenstofflösung besitzt ebenso wie bei allen übrigen gelben Lipochromen eine, etwas in's Rothbraune gehende Orangefarbe. Alle diese Lösungen zeigen im Spectrum die beiden Absorptionsbänder, welche speciell für die Glieder der Chlorophangruppe charakteristisch sind; doch ergibt sich bei genauem Vergleiche, dass das Lipochrom im Rindsblutserum verschieden ist von den Chromophanen, wie auch dem Lecitochrin und dem, dem Chlorophan der Hühnerretina so ähnlichen Fettfarbstoffe aus menschlichem Knochenmark. Am nächsten steht der Farbstoff dem Luteïn Kühne's [J. Th. 12, 318] und dem gelben Hautpigmente von Triton cristatus [J. Th. 12, 352]; ob hier aber wirkliche Identität besteht, wird noch zu entscheiden sein. Mit dem durch mehrmaliges Aufnehmen in Petroläther und Chloroform gereinigtem Verdampfungsrückstande der Amylalcohollösung gelingen die charakteristischen Lipochromreactionen (Blaufärbung mit concentrirter Schwefelsäure und mit concentrirter Salpetersäure) sehr gut, weniger gut dagegen mit dem nicht gereinigten Farbstoffe. — Biologisch nicht weniger interessant als die Serumfarbstoffe der Säugethiere sind die lymphatischen Farbstoffe der Insecten. Verf. weist nach, dass die Körperflüssigkeit der Lepidopterenpuppen in gleicher Weise melanisirt als die Lymphe der Käfer und dass die Melanose in beiden Fällen durch die gleichen Mittel zu verhindern ist. Die gelbgrüne Lymphe der Puppen von Saturnia Pyri trübt sich bei 60—65° und verwandelt sich bei 70—80° in eine käseartige Masse. Das Spectrum weist ein Absorptionsband um D auf, daneben zwischen b und G zwei andere Streifen, die einem gelben Lipochrome zukommen. Die sauer reagirende grünlich-gelbe Lymphe von S. Pernyi enthält den nämlichen lipo-

chromatischen Farbstoff, weist aber sonst keine charakteristischen Absorptionsverhältnisse auf. Die spontane Gerinnung erfolgt bei dieser Lymphe ausnehmend rasch, gleichen Schritt hält damit die melanotische Verfärbung, welche aber durch Erhitzen der Puppe während 1 St. auf 55·⁰ verhindert wird. Aehnliche Verhältnisse beschreibt Verf. bei der Lymphe von Callosamia Promethea und Platisamia Cecropia. Die Lymphe der Cecropia-Chrysaliden verdankt ihre grüne Farbe und den rothen Reflex einem sehr unbeständigen, durch ein Absorptionsband um B ausgezeichneten Farbstoff, der neben dem bei allen anderen Lymphen der Saturniden-Puppen vorkommenden gelben Lipochrom darin enthalten ist. Auch die gelbgrüne oder bräunlich-gelbe Lymphe der Puppen von Telea Polyphemus unterliegt der Melanose, welche indess ausbleibt, wenn die Puppe vorher ca. 1 St. auf 50⁰ erwärmt wurde; sie zeigt nur die Bänder des gelben Lipochroms.

Andreasch.

76. **Jac. G. Otto: Untersuchungen über die Blutkörperchenzahl und den Hämoglobingehalt des Blutes**[1]. I. Abhandlung: Methodisches. 1) Ueber die Bestimmung des Blutfarbstoffes mittelst der spectrophotometrischen Methode. Verf. benutzte das von G. Hüfner neuerdings verbesserte Spectrophotometer (Abbildung im Originale). Im Principe beruht es, wie das ältere Hüfner'sche [J. Th. **7**, 76], darauf, dass durch die eine Spalthälfte des Spectroscopes polarisirtes, durch die andere unpolarisirtes Licht in den Apparat gesandt wird, welcher ausser den Dispersionsprismen einen drehbaren Nicol enthält. Werden die beiden Spectren ungleich hell, weil gewisse Strahlen des nichtpolarisirten Lichtes von irgend einer vorgelegten Flüssigkeit absorbirt werden, so wird durch Drehung des Nicols wieder gleiche Helligkeit hervorgebracht und aus dem Drehungswinkel in bekannter Weise der Extinctionscoëfficient berechnet. — Das neue Spectrophotometer ist „à vision directe" eingerichtet, wodurch das Gesichtsfeld heller wird. — Die Weite der Spaltöffnung wird durch eine mit getheilter Trommel versehene Mikrometerschraube genau regulirt und bestimmt. Vor der Spaltöffnung befindet sich eine Vorrichtung, um polarisirtes Licht durch die eine Spalthälfte zu senden. Wenn der Apparat richtig ist, muss man bei Bestimmung des Extinctionscoëfficienten gleiche Winkelablesungen bekommen, gleich-

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. **36**, 12—72.

gültig, ob man den analysirenden Nicol nach rechts oder nach links dreht. Ist dies nicht der Fall, dann ist entweder der analysirende Nicol nicht genau centrirt oder die Polarisationsebenen des polarisirenden und des analysirenden Nicols fallen nicht zusammen. Wie man diese beiden Fehler constatirt und corrigirt, möge im Original nachgelesen werden. Die Untersuchung des Apparates auf richtige Justirung ist unerlässlich. — Die Genauigkeit der spectrophotometrischen Hämoglobinbestimmungen im Blute ist abhängig: 1) von der Genauigkeit der Bestimmung der Constanten A_0 und A'_0; 2) von der Genauigkeit der jedesmaligen Bestimmung von E_0 und E'_0 und 3) von der Genauigkeit, die bei der zur spectroscopischen Untersuchung nöthigen Verdünnung des Blutes erreicht wird. Verf. hat über jeden der 3 erwähnten Punkte Controlversuche angestellt. Nach dem von v. Noorden [J. Th. **10**, 159] angegebenen Verfahren wurden zunächst die Absorptionscoëfficienten des Hundeoxyhämoglobins für des Verf.'s neueres Hüfner'sches Spectrophotometer bestimmt. Bei 12 Bestimmungen, die mit sehr wechselnden Concentrationen der Hämoglobinlösung angestellt wurden, ergab sich der arithmetische Durchschnittsfehler für A_0 zu $\pm$ 0,64 %, für A'_0 zu $\pm$ 0,92 %. Viel günstiger noch ist das Ergebniss der Berechnung der Grösse des wahrscheinlichen Fehlers: 0,218 % für A_0, 0,240 % für A'_0. Es ergibt sich aus derselben, dass die Constanten und also auch die jedesmaligen Extinctionscoëfficienten mit durchaus genügender Genauigkeit bestimmt werden können. Dies gilt zunächst nur für reine Hundeoxyhämoglobinlösungen. Dass die spectrophotometrischen Constanten auch für Menschen- und Kaninchenblut gelten, hat Verf. auf einem Umwege bewiesen, da eine directe Bestimmung bei diesen Blutarten bei der Unmöglichkeit, reine krystallisirte Oxyhämoglobine aus ihnen zu erhalten, nicht ausführbar ist. Der Beweis erfolgte auf Grund folgender Ueberlegung: Die Concentrationen sind proportional den Extinctionscoëfficienten. Jeder der beiden Extinctionscoëfficienten für die Spectralregionen D32E — D53E und D63E — D84E gibt, mit seiner resp. Constanten multiplicirt, dieselbe Zahl für die Concentration. Daher besteht zwischen den beiden Extinctionscoëfficienten ein constantes Verhältniss. Da ferner E_0 und E'_0 umgekehrt proportional mit A_0 und A'_0 sind, so muss bei Division zwischen E'_0 und E_0 für jede beliebige Hämoglobinlösung derselbe Quotient erhalten werden, wie bei der Division der ein für allemal bestimmten Constanten A_0 und A'_0. Dieser letztere

Quotient ist bei den Versuchen des Verf.'s mit Hundeoxyhämoglobin 1,34. Falls sich nun bei Bestimmung je der beiden Extinctionscoëfficienten für Menschen-, Hunde- und Kaninchenblut und gegenseitige Division derselben wieder derselbe Quotient (1,34) ergibt, dann folgt daraus mit grösster Wahrscheinlichkeit, dass die spectrophotometrischen Constanten für alle 3 Oxyhämoglobine identisch sind und dass sie sich auch zur Bestimmung des Hämoglobins im Blute verwenden lassen. Je 8 Versuche des Verf.'s ergaben denn auch in vorzüglicher Uebereinstimmung den fraglichen Quotienten für Hundeblut zu 1,339, für Menschenblut zu 1,339, für Kaninchenblut zu 1,338 im Mittel. Hiermit ist also die Verwendbarkeit und Genauigkeit des Hüfner'schen Apparates zu Hämoglobinbestimmungen im Blute erwiesen. Viel ungünstiger liegen die Verhältnisse beim Vierordt'schen Apparate. Der durch Wahrscheinlichkeitsrechnung ermittelte procentische Fehler bei Hundeoxyhämoglobinbestimmungen beträgt hier 0,825 % für A_0, 1,031 % für A'_0. Immerhin sind auch die mit diesem Apparate ausgeführten Hämoglobinbestimmungen den nach anderen Methoden ausgeführten weit überlegen. Die gegen die spectrophotometrische Bestimmung von Hoppe-Seyler [Handb. d. physiol. u. pathol.-chem. Analyse, 5. Aufl., Berlin 1883] erhobenen Bedenken weist Verf. als völlig unberechtigt zurück. — 2) Ueber die Verdünnung des Blutes bei der spectrophotometrischen Bestimmung. Die Verdünnung des Blutes wurde mit $^1/_{10}$ %iger Natriumcarbonatlösung vorgenommen. Das Abmessen und das Vermischen geschah genau so wie beim Hayem'schen Blutkörperchenzählverfahren. Das Blut wurde in einem für 3 Marken geaichten Capillarröhrchen, die Verdünnungsflüssigkeit in einer geaichten 2 Ccm.-Pipette abgemessen. Die Füllung der Blutpipette bis zu jeder der 3 Marken gab eine Verdünnung von $^1/_{150}$, resp. $^1/_{175}$, resp. $^1/_{200}$. Im Mittel aus 100 Versuchen ergab sich der wahrscheinliche Fehler zu 0,96 %. — 3) Die Zählung der Blutkörperchen wurde nach Hayem ausgeführt. Als Verdünnungsflüssigkeit diente 5 %ige Glaubersalzlösung. Durch besondere Versuche wurde bewiesen, dass Hayem's Bedenken gegen diese Lösung (Leçons sur les modifications du sang sous l'influence des agents medicam., Paris 1882) unbegründet sind. Zählungen bei Verdünnung mit Glaubersalzlösung, Blutserum und Hayem'scher Verdünnungsflüssigkeit gaben gleiches Resultat. — 4) Ueber die Bestimmung des Sauerstoff-

gehaltes des Blutes. Auf Grund theoretischer Erwägungen von Vierordt hat Hüfner eine Methode ausgearbeitet, um im Blute Oxyhämoglobin und reducirtes Hämoglobin nebeneinander zu bestimmen [J. Th. **9**, 101]. Verf. hat sich derselben bedient und ist nur insoferne vom ursprünglichen Verfahren abgewichen, als er statt destillirtem Wasser $^1/_{10}$ %ige Sodalösung zur Verdünnung benützt und das Blut undefibrinirt verwendet. Durch welche Hülfsmittel und Handgriffe es gelingt, das Blut ohne Berührung mit der Luft aus dem Gefässe der spectroscopischen Untersuchung zuzuführen, muss im Originale nachgelesen werden. — Aus der gefundenen Oxyhämoglobinmenge erfährt man durch Multiplication mit 1,202 den Gehalt des Blutes an losegebundenem Sauerstoff pro Ccm. Blut bei 0° und 1 Meter Druck [Hüfner, J. Th. **10**, 161]. Die Richtigkeit der gleichzeitigen Oxyhämoglobin- und Hämoglobinbestimmungen lässt sich vortrefflich dadurch controliren, dass man die Blutmischung mit Luft schüttelt. Dadurch wird der gesammte Farbstoff in Oxyhämoglobin übergeführt. Bei einer erneuten Bestimmung muss der Gehalt daran gleich sein der Summe der früher bestimmten Mengen von Oxyhämoglobin und reducirtem Hämoglobin. — II. Abhandlung: Ueber das Verhalten des Blutes unter gewöhnlichen Umständen. Mit Hülfe der in der ersten Abhandlung besprochenen Methoden bestimmte der Verf. zunächst den Hämoglobingehalt in 100 CC. Blut und die Blutkörperchenzahl bei Menschen, Hunden und Kaninchen unter normalen Umständen. — Bei 25 gesunden Männern im Alter von 19—35 Jahren betrug die Zahl der Blutkörperchen im Mittel 4,998,780 pro Cmm. (4,755,200—5,352,800), der Hämoglobingehalt im Mittel 14,57 Grm. in 100 CC. (13,56—15,30). Bei 25 gesunden Frauen gleichen Alters wurden im Mittel 4,584,708 Blutkörperchen im Cmm. (3,757,300—4,996,600) und 13,27 Grm. Hämoglobin (11,58—14,46) gefunden. Um den Einfluss der Mahlzeiten zu eliminiren, wurden sämmtliche Blutproben 4—5 St. nach einer Mahlzeit entnommen. Das Mittel für die Anzahl der Blutkörperchen stimmt sehr gut mit dem allgemein angenommenen Durchschnittswerthe (5 Mill. pro Cmm. beim Manne, 4,5 Mill. beim Weibe). Auch die für den Hämoglobingehalt gefundenen Zahlen stimmen ganz gut mit dem von Preyer [J. Th. **1**, 57] aus allen früheren Bestimmungen berechneten Mittel: 13,58 Grm. pro 100 Grm. Blut bei Männern und 12,63 Grm. bei Weibern, wenn man die Zahlen des Verf.'s auf Gewichtsprocente umrechnet: 13,77% für Männer, 12,59%

für Frauen. Um auch die mit Hülfe des Vierordt'schen Spectrophotometers gewonnenen Befunde von Wiskemann [J. Th. 6, 89] und Leichtenstern [J. Th. 9, 95] zum Vergleiche heranziehen zu können, hat Verf. für die von den beiden Forschern benützte Spectralregion D54E — D87E die Constante (A) bestimmt (0,001058) und nach der Formel x = A.E.10000 die relativen Werthe (Extinctionscoëfficienten E), die allein bestimmt worden waren, in absolute Zahlen, Gramme pro 100 Ccm. Blut, umgerechnet. Nach Leichtenstern ergibt sich im Mittel von 61 Bestimmungen bei Männern 14,16 Grm., im Mittel von 50 Bestimmungen bei Frauen 13,10 Grm. Hämoglobin in 100 CC. Die Uebereinstimmung mit den Befunden des Verf.'s ist also sehr gut. Nach Wiskemann ergeben sich niedrigere Zahlen (12,28 resp. 10,21 Grm.), doch geht aus Wiskemann's eigenen Angaben hervor, dass sich bei seinen Bestimmungen Fehlerquellen geltend machten. — Zwischen der Zahl der Blutkörperchen und dem Hämoglobingehalte scheint stets Proportionalität zu herrschen. Das Verhältniss der Blutkörperchenzahlen bei Mann und Weib wurde = 1,090, das der Hämoglobingehalte = 1,091 gefunden. — Bei 12 männlichen und 5 weiblichen Hunden wurde Blutkörperchenzahl und Hämoglobingehalt des Capillarblutes (aus der Leistengegend) bestimmt. Bei den männlichen Thieren verschiedener Rasse und verschiedenen Ernährungszustandes schwankte die Zahl der Blutscheiben zwischen 4,119,900 und 8,977,200, der Hämoglobingehalt zwischen 12,27 und 15,98 Grm.; bei den weiblichen waren die entsprechenden Grenzzahlen 4,039,300 — 7,144,200 und 12,06—14,98. Diese Zahlen stimmen bezüglich der Blutkörperchen recht gut mit den Befunden früherer Forscher, insbesondere mit den allein genau vergleichbaren von Worm-Müller [J. Th. 7, 102]. Die Hämoglobinbestimmungen treffen mit den Angaben Hoppe-Seyler's [Physiol. Chem. 1877—1880, pag. 450], 12—14,5 Grm. Hämogloblin pro 100 Ccm. zusammen, während die Zahlen Preyer's [l. c.] und Subbotins [J. Th. 1, 73] sehr niedrig sind. Auch bei den Hunden haben die weiblichen Individuen niedrigere Werthe für Blutkörperchen und Hämoglobin als die männlichen. — Bei 14 Hunden (10 männlichen und 4 weiblichen), deren Capillarblut untersucht worden war, ermittelte Verf. auch den Gehalt des Arterien- und des Venenblutes an Oxyhämoglobin und an reducirtem Hämoglobin. Die Blutproben wurden stets gleichzeitig aus der linken Art. und Ven. cruralis sinist. entnommen. Das

Resultat ergibt eine Tabelle, bezüglich welcher wir auf das Original verweisen müssen. Es geht aus ihr hervor: 1) dass das arterielle Blut niemals völlig mit Sauerstoff gesättigt ist, sondern stets ca. 1% reducirtes Hämoglobin enthält. Dies stimmt mit der Meinung von Hüfner [J. Th. **9**, 101] und Pflüger [Archiv f. d. ges. Physiol. **1**, 69] und Gréhant [Compt. rend. **80**, 495], während Hoppe-Seyler [Physiol. Chemie pag. 465] und Herter [J. Th. **9**, 122] annahmen, dass das arterielle Blut nur Oxyhämoglobin enthalte. — 2) Enthält das arterielle Blut constant weniger Blutkörperchen und weniger Hämoglobin als venöses. Die Differenz beträgt bei den Blutkörperchen bis zu 1 Mill. pro Cmm., beim Hämoglobin bis 1%. Die Transsudation von Lymphe muss also in sehr bedeutendem Umfange erfolgen. Die Besprechung der Angaben früherer Forscher über diesen Punkt möge im Original nachgelesen werden. — 3) Der Blutkörperchen- und Hämoglobingehalt des Capillarblutes zeigt sehr gute Uebereinstimmung mit dem berechneten Gehalte einer Mischung von gleichen Theilen Arterien- und Venenblut desselben Thieres. — Aus dem Oxyhämoglobingehalte wurde der Sauerstoffgehalt des Blutes berechnet. Bei den männlichen Thieren schwankte der Volum-Procentgehalt bei 0° und 1 Meter Druck im Arterienblute zwischen 13,735 und 17,049, im Venenblute zwischen 10,438 und 13,482; die Differenz zwischen Arterien und Venenblut zwischen 3,199 und 5,476. Bei den weiblichen Hunden betrug der Gehalt des Arterienblutes 12,833—16,396, der des Venenblutes 10,109—11,039, die Differenz beider 2,724—5,257 Volum-Procent lose gebundenen Sauerstoffs. — Nach den nicht zahlreichen Versuchen scheint es, dass das arterielle Blut männlicher Thiere relativ sauerstoffreicher als das der weiblichen ist, während beim Venenblute kein bemerkbarer Unterschied vorhanden zu sein scheint. — Zehn männliche, anscheinend normale und gutgenährte Kaninchen hatten 4,186,400—5,216,800 Blutkörperchen im Cmm. und 9,43—10,76 Grm. Hämoglobin in 100 CC. Blut; 10 weibliche Kaninchen besassen 3,100,000—4,139,600 Blutkörperchen und 7,89—9,41 Grm. Hämoglobin. Auch hier ergibt sich dieselbe Differenz der Geschlechter, wie beim Menschen und beim Hunde. Bezüglich der Literatur siehe das Original. Aus allen Angaben geht hervor, dass das Kaninchenblut ärmer an Blutkörperchen und diese ärmer an Hämoglobin sind, als dies beim Hunde der Fall ist. — Die Zahl der Blut-

körperchen und der Gehalt an Hämoglobin scheint beim Menschen weniger zu variiren als bei den Thieren. Indess sind wir auch beim Menschen sicherer in der Beurtheilung des Zustandes der Gesundheit und der Ernährung als bei den Thieren. (Im Original zahlreiche Tabellen.) III. Abhandlung: Ueber das Verhalten des Blutes nach Aderlässen. Verf. suchte die Frage zu beantworten, wann die Blutkörperchenzahl, der Hämoglobin- und Sauerstoffgehalt nach Aderlässen wieder völlig regenerirt sei. Bei einem Dienstmanne, von 84,46 Kgrm. Gewicht, 5,219,000 Blutkörperchen im Cmm. und 15,14 Grm. Hämoglobin in 100 CC., betrug $^1/_2$ Stunde nach einem Aderlasse von 425 Grm. Blut das Körpergewicht 83,87 Kgrm., die Blutkörperchenzahl 4,762,200, der Hämoglobingehalt 13,63 Grm.; nach einem Tage 4,681,000 Blutkörperchen und 13,41 Grm. Hämoglobin. Täglich wurde ein Blutstropfen aus dem Ohre entnommen. Die Zahl der Blutkörperchen war am 4., der Hämoglobingehalt am 7. Tage vollständig regenerirt. — An Hunden wurden zwei Versuchsreihen ausgeführt. Beide Thiere wurden durch 14 Tage vor dem Aderlass gleichmässig mit 500 Grm. Fleisch gefüttert. 24 stündiges Hungern ging der Operation voraus. Das Blut wurde gleichzeitig aus der Art. und Ven. crur. entnommen. Dem kräftigen Hunde (No. 2) wurden aus Arterien und Venen je 80 Grm., zusammen 160 Grm. = 1,36 % des Körpergewichtes entzogen, dem schlechtgenährten Thiere (No. 8) je 70, zusammen 140 Grm. = 1,41% des Gewichtes. Die Beschaffenheit des Blutes vor und $^1/_2$ St. nach dem Aderlasse ergibt eine Tabelle im Original, nach welcher der Unterschied an Farbstoffgehalt und Blutkörperchenzahl zwischen Arterien- und Venenblut nach dem Aderlasse etwas vermindert, die Differenz im Sauerstoffgehalte erhöht ist. Bei Hund No. 2 waren die Blutkörperchen am 5., das Hämoglobin am 13. Tage auf den alten Stand zurückgekehrt, bei Hund No. 8 am 9. resp. am 19. Tage. Der Ernährungszustand ist also von Einfluss auf die Regenerationsdauer. Ein neuer Aderlass am 13. resp. 19. Tage lehrte, dass auch der Sauerstoffgehalt zur Norm zurückgekehrt war. Bei Hund No. 2 wurden abermals 160 Grm. Blut entzogen. Die Veränderung des Blutes durch den Aderlass ergibt sich aus folgenden Zahlen. Arterienblut: vor dem zweiten Aderlass 7,188,200 Blutkörperchen, 14,99 Grm. Hämoglobin, 17,011 Volum-Procent Sauerstoff; nach dem Aderlass 6,810,200 Blutkörperchen,

14,47 Grm. Hämoglobin, 16,498 Volum-Procent Sauerstoff. Venenblut: vor dem Aderlass 8,818,100 Blutkörperchen, 16,13 Grm. Hämoglobin, 11,968 Volum-Procent Sauerstoff; nach dem Aderlass 7,691,800 Blutkörperchen, 15,08 Hämoglobin, 9,351 Volum-Procent Sauerstoff. Diesmal erforderte die Regeneration der Blutkörperchen 15 Tage, die des Hämoglobins 21 Tage. — An Kaninchen wurden 3 Versuche vorgenommen. Den grossen, kräftigen Thieren wurde beim Aderlasse das Blut aus Carotis und Jugularis gleichzeitig entnommen. Die Blutproben zur Beobachtung der Regeneration wurden aus der Ohrmuschel entzogen. Die Blutentziehung betrug 1,54—1,60% des Körpergewichtes. Die unmittelbare Veränderung des Blutes durch den Aderlass erfolgte in derselben Richtung, wie bei den Hunden. Die Regeneration der Blutkörperchen war am 8. resp. 12. Tage vollendet, die des Hämoglobins am 20. resp. 24. resp. 32. Tage. — Beim Ueberblicke der Resultate ergibt sich, dass gleich nach dem Aderlasse bei Mensch, Hund und Kaninchen der Hämoglobingehalt etwas stärker abnimmt als die Zahl der Blutkörperchen (z. B. beim Menschen um 9,97% gegen 8,74%). Erklärung? — Die Herabsetzung der Blutkörperchenzahl und des Hämoglobingehaltes war sehr verschiedengradig bei den 3 Kaninchen, obwohl im Verhältniss zum Körpergewichte annähernd gleich viel Blut entzogen wurde. Individuelle Verhältnisse scheinen dafür maassgebend. — Sehr auffallend ist die bedeutende Abnahme des Unterschiedes zwischen arteriellem und venösem Blute nach dem Aderlasse. Sie erklärt sich aus der reichlichen Aufsaugung von Gewebsflüssigkeit durch die Capillaren. Die Vergrösserung der Differenz im Sauerstoffgehalte erklärt sich daraus, dass, während die Sauerstoffzufuhr im hämoglobinärmeren Blute vermindert ist, der Sauerstoffverbrauch in den Geweben unverändert resp. erhöht ist, wesshalb das venöse Blut sauerstoffärmer abfliesst. Die beschleunigte und verstärkte Respiration andererseits bewirkt, dass sich das arterielle Blut nahezu vollständig mit Sauerstoff sättigt. — Bezüglich der Dauer der Regenerationsperiode lässt sich keine allgemeine Regel aufstellen. In Uebereinstimmung mit früheren Forschern [besonders Laache, J. Th. **13**, 139] wurde gefunden, dass das Absinken der Blutkörperchenzahl und des Hämoglobingehaltes während einiger Zeit nach dem Aderlasse in Folge von Aufsaugung von Gewebsflüssigkeit andauert, dass die Wiederherstellung der Blutkörperchen der Regeneration des Hämoglobingehaltes bedeutend voraus-

eilt. Bei wiederholten Aderlässen verlangsamt sich die Regeneration. [Vergl. diesbezüglich auch Buntzen, J. Th. 9, 119.] Gruber.

77. **Ernst von Fleischl: Das Hämometer**[1]. Hämometer nennt der Verf. ein von ihm gebautes Instrument zur Bestimmung des Hämoglobins auf colorimetrischem Wege. Es beruht auf folgenden Principien: 1) Als Vergleichsobject dient rothes Glas. Dieses konnte bisher nicht verwendet werden, obwohl gewisse rothe Gläser bei bestimmter Dicke der Schichte mit Blutlösungen von bestimmter Concentration und Schichtdicke in Helligkeit und Qualität der Farbe völlig übereinstimmen, weil mit jeder Veränderung in der Dicke der Schichten oder der Concentration des Blutes nicht allein Aenderungen der Helligkeiten, sondern auch Aenderungen in der Qualität der Farben eintreten, die ein sicheres Urtheil über Helligkeitsunterschiede, auf welche es bei den colorimetrischen Bestimmungen ankommt, unmöglich machen. Wie der Verf. entdeckt hat, beruhen aber diese Qualitätsunterschiede lediglich auf Ungleichheiten der Absorption im violetten Ende des Spectrums. Werden aus dem Lichte, welches zur Durchleuchtung der beiden Vergleichsobjecte verwendet wird, von vornherein die violetten Strahlen ausgeschlossen, dann zeigen gewisse Sorten rothen Glases und Blutlösungen in allen Schichtdicken resp. Concentrationen dieselbe Farbennuance. Es kann also die Helligkeit des Lichtes, welches von einer Blutschichte durchgelassen wird, mit grosser Sicherheit mit der Helligkeit des Lichtes verglichen werden, welches eine Schichte des betreffenden rothen Glases passirt hat, wenn man die Beobachtung bei einem an stark brechbaren Strahlen in genügendem Maasse armen Lichte, also bei Kerzen-, Oel- oder Gaslampenlicht, anstellt. 2) Zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes wird die Dicke des rothen Glases, dessen „Hämoglobinwerth" bekannt ist, festgestellt, bei welcher der Anblick desselben sich in nichts mehr, auch nicht mehr in der Helligkeit von dem Anblicke der Blutlösung unterscheidet. 3) Statt Blutlösungen von constanter Verdünnung und constanter Dicke der Schichte anzuwenden, löst der Verf. ein constantes Volum Blut in beliebiger Wassermenge und schichtet diese Lösung in einem cylindrischen Raume über eine bei allen Messungen gleiche durchsichtige Grundfläche. Es wird also die „Farben-

[1]) Med. Jahrbücher 1885, pag. 425—444. Mit einer Tafel.

verdünnung“ des Blutes, die Ausbreitung des in der Volumeinheit des Blutes vorhandenen Farbstoffes auf die bei allen Messungen gleiche Grundfläche mit der Farbe des Glases in Beziehung gesetzt. Falls das Lichtbündel senkrecht zur Grundfläche eintritt und die Beobachtung senkrecht von oben erfolgt, ist die Höhe des aus der Blutlösung bestehenden Cylinders, also die Menge des zugesetzten Wassers, gleichgiltig und allein die Zahl der über der Grundfläche in beliebigen Höhen befindlichen Farbstoffmoleküle für die Farbe, in der diese Grundfläche erscheint, entscheidend. Die Einrichtung des Apparates und sein Gebrauch sind kurz folgende: Auf einer Glasplatte ist ein ungefähr 1 1/2 Cm. hohes Stück eines Glasrohres von 15—20 Mm. lichter Weite aufgekittet. Der so gebildete Trog wird durch eine eingekittete dünne Glasplatte in zwei Halbcylinder getheilt, deren einer zur Aufnahme der Blutlösung, deren anderer zur Aufnahme von reinem Wasser bestimmt ist. — Durch einen Stich in die Fingerbeere verschafft man sich ein Blutströpfchen und taucht in dasselbe mit Hülfe einer Pincette eine der dem Apparate beigegebenen „automatischen Blutpipetten“, gleich (etwa 1 Cm.) lange, an beiden Enden kegelförmig zugeschliffene Stückchen eines calibrirten Thermometerrohres mit runder Lichtung. Das Röhrchen füllt sich beim Eintauchen durch Capillaritätswirkung von selbst. Es wird in die eine der beiden Abtheilungen des Troges, in denen sich Wasser befindet, geworfen und nach der rasch erfolgten Lösung und Vertheilung des Blutes wieder herausgehoben. Die Glasplatte mit dem Trog wird nun auf ein Messingtischchen gelegt, das mit einem kreisförmigen Ausschnitte versehen ist. An der Unterseite dieses Tischchens ist ein Keil aus Rubinglas so befestigt, dass er mit Hülfe eines Triebes unter der einen Hälfte des kreisförmigen Ausschnittes hin- und herbewegt werden kann. — Der Trog kommt genau über dem kreisförmigen Ausschnitt so zu stehen, dass der mit der Blutlösung gefüllte Halbcylinder genau jene Hälfte des Ausschnittes verdeckt, welche beim Anblicke von oben nicht durch das rothe Glas ausgefüllt erscheint. Das Licht eines dem Apparate beigegebenen Lämpchens wird durch eine unter dem Tischchen befindliche Platte von feinem, weissem Gyps aufgefangen und von unten durch die beiden Vergleichsobjecte, Glas und Blutlösung, hindurch gesandt. Man vergleicht nun die beiden aneinanderstossenden, halbkreisförmigen rothen Flächen, als welche die Cylinderhälften von oben betrachtet erscheinen,

in Bezug auf ihre Farbe und verschiebt den Glaskeil so lange, bis beide Flächen durchaus gleich gefärbt erscheinen. Das Urtheil darüber wird dadurch, dass jedes der beiden Felder durch in die Glasplatte eingeschliffene Linien noch untertheilt ist, noch erleichtert. Man liest nun an der Scala, die durch einen Ausschnitt des Tischchens sichtbar ist, direct den der Stellung des Keiles entsprechenden Hämoglobingehalt in Procenten des Normalwerthes ab. Der Rubinglaskeil ist derart geaicht, dass die Stelle des Keiles, welche dem „normalen“ Hämoglobingehalte des Blutes gesunder Männer, einer nach Verf. nur sehr wenig schwankenden Grösse, mit der Zahl 100 bezeichnet wird und die Strecke zwischen diesem Punkte und der Schneide des Keiles in 10 gleiche Theile getheilt und die Theilstriche mit 90, 80 u. s. w. bezeichnet werden. Dieselbe Theilung wird auch auf der anderen Seite vom Punkte 100 mit den Bezeichnungen 110, 120 u. s. w. aufgetragen. Die Scala gibt also den Hämoglobingehalt der Blutproben von 10 % zu 10 % an. Die einzelnen Procente können geschätzt werden. — Das Instrument ist für die Zwecke der ärztlichen Praxis bestimmt.

Gruber.

78. **E. Quinquaud und Brany: Studie über das Hämoglobin**[1]. Verff. geben zunächst eine Beschreibung des spectrophotometrischen Verfahrens, welches sie zur Bestimmung des Hämoglobins benutzten und theilen dann einige physiologische und pathologische Untersuchungen über den Hämoglobingehalt des Blutes mit. — Einspritzung von Wasser in die Venen von Hunden hat zunächst selbstverständlich eine Verdünnung des Blutes zur Folge, welche sich in einer Herabsetzung des Gehaltes an festen Bestandtheilen und an Hämoglobin ausspricht; nach einigen Stunden zeigt sich, dass das Blut wieder concentrirter geworden ist (manchmal enthält es jetzt mehr feste Bestandtheile als vor der Injection); nach 15—20 St. wird dagegen wieder eine subnormale Concentration des Blutes gefunden. So betrug z. B. in Versuch 3 (Injection von 200 CC. Wasser) der Hämoglobingehalt vor der Injection 128,25 ‰, 30 Min. danach 124,95, 2 St. 30 Min. danach 130,25, 24 St. danach 115,60 ‰. — Durchschneidung des Halsmarks bewirkte eine Herabsetzung des Hämoglobingehaltes in einem Falle im Laufe eines Tages von 145 ‰

[1]) Étude sur l'hémoglobine. Arch. gén. de méd. [VII] 10, 129—146.

auf 125, in einem anderen von 152 auf 142 ⁰/oo. Ein Aderlass von 250 Ccm. setzte bei einem Hunde von 14 Kgrm. den Hämoglobingehalt von 170 ⁰/oo zunächst auf 159 ⁰/oo herab; am 8. Tage war die Norm noch nicht wieder erreicht. — Injection von 25 Cgrm. Oel in die Pleura hatte bei einem Hunde Hydrämie zur Folge. Vor dem Versuch enthielt das Blut 244,4 ⁰/oo feste Bestandtheile und 136 ⁰/oo Hämoglobin, nach 2 Tagen 208 resp. 115 ⁰/oo, nach 6 Tagen 186 resp. 94 ⁰/oo. — Pathologisches. In einem Falle von Carcinom des Magens (ohne Hämorrhagien) wurden spectrophotometrisch 55,25 ⁰/oo Hämoglobin gefunden (das decolorimetrische Verfahren ergab 57,15, die Berechnung aus der respiratorischen Capacität 51 ⁰/oo). In einem Falle von Insufficienz der Tricuspidalis mit Lungenemphysem wurden spectrophotometrisch 88, decolorimetrisch 96, mittelst Hydrosulfit 82 ⁰/oo constatirt. Eine 79jährige Patientin mit Atherom der Aorta und Pneumonie zeigte einen verhältnissmässig hohen Hämoglobingehalt: spectrophotometrisch 138 ⁰/oo, decolorimetrisch 140, mittelst Hydrosulfit bestimmt 134 ⁰/oo. Herter.

79. **Dionys Benczúr: Studien über den Hämoglobingehalt des menschlichen Blutes bei Chlorose und Anämie unter Hämoglobin- und Blutzufuhr**[1]. Verf. kommt zu folgenden Resultaten: 1) Hämoglobin (Hämoglobinpastillen von Dr. Pfeuffer) per os zugeführt, bewirkt eine Erhöhung des Hämoglobingehaltes des Blutes. Das Hämoglobin spielt dabei die Rolle eines leicht resorbirbaren Eisenpräparates. — 2) Krystallisirtes, in Wasser gelöstes Hämoglobin unter die Haut gespritzt, wird leicht in den Kreislauf aufgenommen. Ein Bruchtheil desselben wird durch die Nieren wieder ausgeschieden. — 3) Die so entstandene Hämoglobinurie ist keine reine, sondern es sind Blutkörperchen und Cylinder massenhaft im Harn nachweisbar. — 4) Während der Hämoglobinausscheidung tritt Fieber und Albuminurie auf. Letztere dauert länger als die Hämoglobinurie. — 5) Krystallisirtes und dann gelöstes Hämoglobin unter die Haut des Menschen gebracht, verursacht Schmerz und Entzündung. — 6) Defibrinirtes Menschenblut unter die Haut eines Menschen mit den nöthigen Cautelen eingespritzt, verursacht, selbst wenn es in sehr grosse Mengen eingebracht wird, weder Schmerz noch Entzündung, wenn es sofort durch Massage

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. **36**, 365—397.

in den Kreislauf befördert wird. — 7) Thierblut in derselben Menge unter die Haut gebracht, führt fast immer zur Abscessbildung. — 8) Die subcutane Infusion von gleichem Blut erhöht den Hämoglobingehalt des anämischen Blutes. Diese Hämoglobinzunahme ist an dem Tage nach der Einspritzung am grössten, sie ist aber noch 10 Tage nach der Einspritzung, wenn auch in viel geringerem Grade nachweisbar. Bei wiederholten Einspritzungen ist die Hämoglobinzunahme dauernder und entsprechend grösser. — 9) Zur quantitativen Bestimmung des Hämoglobingehaltes in Harn kocht der Verf. den bluthaltigen Harn und zieht aus dem Coagulum das Hämatin durch heissen schwefelsäurehaltigen Alcohol aus. Er verwandelt so alle Blutfarbstoffe im Harn in einen: Hämatin. Die Menge des sauren Hämatins in der Waschflüssigkeit wird spectrophotometrisch bestimmt und daraus der Hämoglobingehalt des Harns berechnet. Das Absorptionsverhältniss des sauren Hämatins suchte Verf. auf einem Umwege zu bestimmen. Er verwandelte das Hämoglobin einer abgemessenen Menge Blut von spectrophotometrisch genau bestimmten Oxyhämoglobingehalte in Hämatin und berechnete aus dem Verhältnisse des Eisengehaltes von Oxyhämoglobin und Hämatin ($C_{68}H_{70}N_8Fe_2O_{10}$), 0,42 : 8,82 die Menge des in der Waschflüssigkeit enthaltenen sauren Hämatins, bestimmte den Extinctionscoëfficienten dieser Lösung und berechnete daraus das Absorptionsverhältniss für die Region C30D—C65D.

Gruber.

80. **Stanislaus Zaleski: Ueber eine neue Reaction auf Kohlenoxydhämoglobin** [1]. Versetzt man normales Blut mit schwach saurer oder ammoniakalischer Lösung von Kupferchlorür oder mit der Lösung eines Kupferoxydsalzes, so erhält man eine chocoladebraune Fällung. Kohlenoxydhaltiges Blut dagegen gibt einen ziegelrothen, flockigen Niederschlag. Die Reaction wird am Besten angestellt, indem man 2 Ccm. Blut mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt und von einer zu drei Vierteln gesättigten Lösung von Kupfersulfat und -nitrat 3 Tropfen, von Kupferchlorid 2, von Kupferacetat 7 Tropfen zusetzt. — Die Reaction gibt nur dann ein sicheres Ergebniss, wenn mindestens $^1/_4$ des vorhandenen Hämoglobins mit Kohlenoxyd verbunden ist. Sie tritt noch nach 12tägigem Stehen des Blutes ein.

Gruber.

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 225—228.

81. **P. Brouardel und Paul Loye: Untersuchungen über die Schwefelwasserstoffvergiftung**[1]. Verff. unterscheiden zwei verschiedene Formen der Schwefelwasserstoffvergiftung, je nach der Spannung des Gases in der Inspirationsluft. Ein Hund stirbt binnen 2 Min. bei Einathmung eines 2⁰/₀igen Gemisches, während 0,5⁰/₀ Schwefelwasserstoff erst in ³/₄ St. zum Tode führen. In ersterem Falle erfolgt der Tod vom Centralnervensystem aus; das Blut zeigt keine Veränderungen; im zweiten Fall kommen asphyctische Erscheinungen hinzu; das Blut lässt hier spectroscopisch eine schwache Schwefelwasserstoffwirkung erkennen (Pouchet), und die respiratorische Capacität ist herabgesetzt. Herter.

82. **Johann Belky (Klausenburg): Beiträge zur Kenntniss der Wirkung gasförmiger Gifte**[2]. Verf. hat sich die Frage gestellt, ob die Wirkung der sogen. toxischen Gase (Kohlenoxyd, Stickoxyd, Schwefelwasserstoff, Phosphor- und Arsenwasserstoff etc.) wirklich daher rührt, dass sie sich, mit Hämoglobin verbindend, dieses unfähig machen, Sauerstoff aufzunehmen und den normalen Oxydationsprocess zu vermitteln und ob eine solche Verbindung im Organismus noch während des Lebens nachzuweisen ist. Es wäre nämlich möglich, dass der Tod schon früher eintritt, und dass die Verbindung erst später, post mortem zu Stande kommt, dass also die Todesursache nicht in dieser chemischen Veränderung des Blutes zu suchen wäre. — Die Beobachtung Vierordt's, dass Körpertheile besonders zarter Individuen direct mit dem Spectroscope sowohl im durchfallenden als auffallenden (reflectirten) Lichte untersucht, resp. dass die Absorptionsstreifen des Blutes zur Ansicht gebracht werden können, bot die Möglichkeit, die Einwirkung der genannten Gase auf das Blut während des Lebens verfolgen zu können. Es wurde das Kaninchenohr als das passendste Object gewählt, dasselbe vorsichtig rasirt. Die Oxyhämoglobinstreifen liessen sich sehr deutlich sehen. Wurde das Ohr nahe an der Wurzel zwischen den mit Kautschuk überzogenen Branchen einer Pincette eingeklemmt und so die Circulation unterbrochen, so konnte auch der Streifen des reducirten Hämoglobins demonstrirt werden. — Liess man das Thier in Kohlenoxyd oder Leuchtgas athmen, so verschwanden die zwei Streifen nach dem Ab-

[1]) Recherches sur l'empoisonnement par l'hydrogène sulfuré. Compt. rend. **101**, 401—403. — [2]) Orvosi hetilap No. 18.

klemmen nicht oder nur sehr langsam, womit also erwiesen ist, dass sich das Kohlenoxydhämoglobin auch intra vitam bildet, wie das auch nicht anders zu erwarten war. Von grösserem Interesse sind die Versuche des Verf.'s mit Blausäure: Vor Beginn des Versuches wurde constatirt, dass die Reduction des Oxyhämoglobins im abgeschnürten (gepressten) Ohre nach 2 Min. eintritt. Dem Kaninchen wurde 1 Ccm. einer wässerigen Lösung von Blausäure, welche Menge 4,5 Mgrm. HCN enthielt, unter die Haut gespritzt. Während der ganzen Dauer der Agonie blieben die Oxyhämoglobinstreifen unverändert. Erst mehrere Minuten nach dem Tode war der Streifen des reducirten Hämoglobins zu sehen. Dieses Resultat beweist, dass sich die Blausäure-Hämoglobin-Verbindung, welche bekanntlich einen Absorptionsstreifen zeigt, welcher an der Grenze von Gelb und Grün liegt, intra vitam nicht gebildet hat. — Sie hat sich aber überhaupt nicht gebildet, denn als man das Ohr des verendeten Kaninchens in kühles, lufthaltiges Wasser tauchte, konnte sofort wieder das Erscheinen der zwei Streifen beobachtet werden. Bei Blausäurehämoglobin können die zwei Streifen bekanntlich nur mit Reductionsmitteln hervorgerufen werden. — Verf. folgert nun aus seinen Versuchen, dass diejenigen Störungen, welche sich in der Respirationsthätigkeit der mit Blausäure vergifteten Versuchsthiere zeigen, nicht auf chemische Veränderungen im Blute zurückzuführen sind, wenigstens nicht auf solche, welche sich in Veränderungen des Blutspectrums zeigen würden. Mit Gäthgens stimmt er insoferne überein, als auch er der Ansicht ist, dass bei Blausäurevergiftung die Oxydation leidet, aber nicht darum, weil dem Hämoglobin die Fähigkeit abginge, Sauerstoff aufzunehmen, wie man bisher geglaubt hat, sondern aus dem Grunde, weil es den Sauerstoff fest gebunden hält, und nur schwer an die Gewebe abgibt. — Die Farbe des Blausäureblutes hält Verf. für nicht charakteristisch. Man wird unter denselben Bedingungen wie bei anderem Blut einmal dunkle, einmal lichtrothe Färbung sehen. Aus seinen Versuchen mit Stickoxydul folgert Verf., dass dieses zu den indifferenten Gasen gehört, wie Stickstoff oder Sumpfgas, da es nur durch Verdrängung des Sauerstoffes wirkt und im selben Verhältniss mit Sauerstoff gemischt, wie Stickstoff und Sauerstoff in der Luft gemischt sind, am Thiere keine Veränderung bemerken lässt. Ob die Narkose, welche es bei Menschen hervorruft, mit der

Asphyxie in Zusammenhang steht, lässt Verf. unentschieden. — Eine Verbindung von Stickoxyd mit Hämoglobin konnte in vivo nicht nachgewiesen werden. Im Momente des Todes, der ohne Agonie erfolgt, sieht man nur den Streifen des reducirten Hämoglobins, welcher sofort dem Oxyhämoglobinstreifen Platz macht, sobald das Kaninchenohr in lufthältiges Wasser getaucht wird. Es verbindet sich also das Stickoxydgas mit dem Sauerstoff des Blutes zu NO_2, welches gebunden wird, ohne dass es weiter zur Bildung von Stickoxydhämoglobin käme. — Ammoniakgas, soweit mit Luft verdünnt, dass das Gemenge respirabel ist, reducirt Oxyhämoglobin intra vitam. Wird danach wieder Luft geathmet, so erscheint wieder das Spectrum des Oxyhämoglobins. Aehnliches wurde bei Schwefelwasserstoff (50%iges Gemenge) beobachtet, doch wirkt dieser insoferne heftiger, als es nicht möglich ist, das Leben zu erhalten, wenn man das Thier nach dem Erscheinen des Reductionsstreifens wieder in reine Luft bringt. — Verf. kündigt weitere Untersuchungen an über Arsen-Antimon- und Phosphorwasserstoff.

L. Liebermann.

83. **J. E. Johansson: Ueber das Verhalten des Serumalbumins zu Säuren und Neutralsalzen**[1]. Gegenüber der allgemein verbreiteten Ansicht, dass das Serumalbumin von Säuren sehr rasch in Syntonin übergeführt werden soll, zeigt J. in diesem Aufsatze, dass dieser Eiweissstoff eine unerwartet grosse Resistenz gegen Säuren zeigt. Bei gewöhnlicher Zimmertemperatur und bei Gegenwart von 1—2 % Essigsäure oder 0,25 % Chlorwasserstoffsäure war nach Verlauf von mehr als 1 Monat in Serumalbuminlösungen (von etwa 1,6 %) noch keine Syntoninbildung zu erkennen. Durch die gleichzeitige Anwesenheit von Neutralsalzen wird, wie dies schon früher von Eichwald und Hofmeister beobachtet wurde, die Resistenz gegen Säuren eher vermehrt als vermindert; und der Niederschlag, welcher bei Zusatz von einer Säure zu einer salzreichen Serumalbuminlösung entsteht, enthält unverändertes Serumalbumin. Selbst nach 10tägiger Einwirkung von Salzsäure (1 %) auf eine mit $MgSO_4$ gesättigte Serumalbuminlösung hatte eine unzweifelhafte Umwandlung in Acidalbuminat nicht statt-

[1]) J. E. Johansson, Serumalbuminats Förhållande tui syror och neutralsalter. Upsala Läkareförenings Förhandlingar **20**, 101. Vergl. auch Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 310.

gefunden. — Auf dieses Verhalten kann man eine Methode zur Reindarstellung des Serumalbumins basiren. Man sättigt das Blutserum bei 30° C. mit $MgSO_4$, filtrirt bei dieser Temperatur den Globulinniederschlag ab, lässt erkalten und trennt die Flüssigkeit durch neue Filtration von dem auskrystallisirten Salze. Durch Zusatz von 0,5—1% Essigsäure wird das Serumalbumin ausgeschieden, nach einiger Zeit abfiltrirt, zwischen Fliesspapier ausgepresst, wieder in Wasser gelöst und durch Eintragen von Salz zum 2. Male mit Säure gefällt. Man löst dann von Neuem in Wasser, neutralisirt die Lösung und entfernt die Salze durch Dialyse. Durch Ausfällung mit Alcohol und weitere Behandlung mit Aether kann das Albumin leicht in festem Zustande erhalten werden.
Hammarsten.

84. **W. Michailow: Eine neue Methode zur Trennung der Globuline von den Albuminen**[1]. Verf. hat früher [J. Th. **14**, 7] das Ammoniumsulfat zur Ausfällung der Eiweisskörper empfohlen und verwendet jetzt dasselbe zur Trennung der Eiweissstoffe des Serums. Ein bestimmtes Volum des Serums (25—30 CC.) wird mit gepulvertem Ammoniumsulfat bis zur Sättigung versetzt, der aus den Eiweisskörpern und Farbstoff bestehende Niederschlag bis zum Verschwinden der Chlorreaction im Filtrate mit gesättigter Ammoniumsulfatlösung gewaschen, dann derselbe in möglichst wenig Wasser gelöst und die Lösung durch 2—3 Tage gegen häufig gewechseltes Wasser diffundiren gelassen. Dann versetzt man die Lösung mit Wasser (1/3 des ursprünglich genommenen Volums der Lösung) und filtrirt 2 Mal durch feines schwedisches Papier; die Globuline bleiben vollständig am Filter, während die Lösung die Albumine enthält. — Das reine Albumin besitzt eine saure Reaction, während einigen den Globulinen verwandten Stoffen ein alkalischer Charakter zugeschrieben wird; Verf. nimmt deshalb an, dass die Globuline und Albumine Producte des Zerfalls einer complicirten Eiweissgruppe des Plasmas resp. des Serums seien. Andreasch.

85. **C. Schimmelbusch: Die Blutplättchen und die Blutgerinnung**[2]. Blutstropfen, 15 Sec. nach dem Austritt aus den Gefässen mikroscopisch unter-

[1]) Journ. der russ. phys.-chem. Gesellsch. 1885, 1, 348—353; referirt Berliner Ber. **18**, Referatband, 478—479. — [2]) Fortschr. d. Med. **3**, 97—103; ausführlich Virchow's Archiv **101**, 201—245. Aus dem Laboratorium von C. Eberth in Halle.

sucht oder sofort mit 1°/oiger Osmiumsäure fixirt, enthielten stets zahlreiche Blutplättchen. — Intravasculär liessen sie sich in grosser Menge stets nachweisen, wenn man die Thiere (Hunde, Katzen, Kaninchen, Meerschweinchen, Mäuse) laparotomirte, das Omentum oder Mesenterium rasch auf dem Objectträger ausbreitete, das Deckglas auflegte und mit einem glühenden Scalpell (um die Blutung zu vermeiden) längs der Deckglasränder umschnitt. — Der Nachweis im strömenden Blute wurde so geführt, dass das Thier in ein auf Körpertemperatur erwärmtes Bad von indifferenter stets erneuerter Kochsalzlösung gebracht, darin laparotomirt wurde. Durch Druck wurde eine Dünndarmschlinge zum Prolabiren gebracht und ihr Mesenterium mit immergirter Linse in dem mit Spiegelglasboden versehenen Kochsalzbade betrachtet. Hunde und Meerschweinchen wurden mit Chloralhydrat, Morphium oder Chloroform narkotisirt, die Kaninchen gefesselt. Bei grösseren Thieren wurde das ganze Mikroscop in das entsprechend grössere Bad mit Spiegelglaswänden versenkt. Bei dieser Versuchsanordnung war also jede Abkühlung, welche nach Löwit [J. Th. **14**, 136] erst Veranlassung zur Ausscheidung der Plättchen geben und auch Zerrungen und Gefässläsionen, wie sie mit den bisherigen Verfahren verbunden waren, vermieden. Auch in diesen Versuchen wurden die Plättchen im strömenden Blute nie vermisst. Andererseits gelang es bei zahlreichen Versuchen niemals durch Zerstörung der weissen und rothen Blutkörperchen Blutplättchen als Zerfallsproducte zu erhalten. Verf. schliesst demnach, dass die Plättchen präformirte Blutbestandtheile und weder artificielle Trümmer noch Gerinnungsproducte sind. — Die Veränderungen, welche die Blutplättchen durch die geringsten Insulte bereits erleiden, werden übereinstimmend mit Laker [J. Th. **14**, 141] beschrieben. Ihre Veränderungen im extravasirten Blute gehen der Fibrinausscheidung im Allgemeinen parallel und werden durch die gleichen Mittel verhindert oder verzögert. Doch steht die Fibringerinnung in gar keinem Zusammenhang mit den Blutplättchen. Verf. hält die Fibrinausscheidung für einen Krystallisationsprocess. Ihre ersten Anfänge sollen im Auftreten von Margarinsäure ähnlichen Krystallnadeln bestehen.

Gruber.

86. **C. Holzmann: Ueber das Wesen der Blutgerinnung**[1]. Nach ausführlicher Besprechung der einschlägigen Literatur berichtet Verf. von seinen eigenen Versuchen. I. Das Fibrinogen wurde nach der Methode von Hammarsten [J. Th. 9, 8] aus Pferdeblut dargestellt. Nur wurden die Blutkörperchen vom Magnesiumsulfatplasma nicht durch Filtriren, sondern durch Abpipettiren des letzteren getrennt. Man erhält auf diesem Wege in der That die Lösung eines Eiweisskörpers, welche

[1]) Du Bois' Archiv f. Physiol. 1885, pag. 210—240. Aus dem Laboratorium von J. Dogiel in Kasan.

spontan nicht, auf Zusatz von Blutserum jedoch typisch in der Weise des Fibrins gerinnt. Der Gesundheitszustand des Thieres, von dem das Fibrinogen stammt, und die Thierart, von der das Serum abstammt, sind von Einfluss auf die Gerinnungszeit. — II. Das Fibrinferment. Ferment lässt sich nicht allein auf dem von Alex. Schmidt angegebenen Wege erhalten. Es entsteht nach Verf. überhaupt bei Zersetzung von Proteïnstoffen. Speciell wurde typische Gerinnung der Fibrinogenlösung herbeigeführt durch faulende Hühnereiweisslösung, sowie durch das wässerige Extract aus dem Alcoholcoagulum einer solchen. Verf. vertritt überhaupt die Ansicht, dass die Fermente (Enzyme) Zersetzungsproducte der Proteïnsubstanzen seien. — Sublimat (1 : 4000), 90 %iger Alcohol (1:10), Kreosot (1:50), Salicylsäure (1:500), Carbolsäure (1:200), Jod (1:5000), Chin. muriat. (1:200), Thymol (1:2000) verhindern die Gerinnung der Fibrinogenlösung auf Zusatz von Blutserum oder Hühnereiweisszersetzungsflüssigkeit nicht. Stärkerer Alkalizusatz ist ein absolutes Hinderniss der Gerinnung. Ebenso wirkt Nicotin. — III. Das Verhalten des Fibrinogens zu den Oxydationsmitteln. Wird Ozon durch eine Fibrinogenlösung geleitet, so entsteht darin ein flockiger Niederschlag. Dasselbe geschieht, wenn man einige Tropfen alten Terpentinöls zugiesst und Sauerstoff durchleitet, oder wenn man destillirtes Wasser zusetzt, durch welches Ozon geleitet worden war. Wird ein Ozonstrom auf die Oberfläche einer Fibrinogenlösung in einem Uhrschälchen geleitet, so beobachtet man mit Hülfe des Mikroscopes die Entstehung eines unregelmässig netzförmigen Niederschlages. Hühnereiweiss zeigt diese Erscheinung nicht. Nach 1—3 stündigem Durchleiten von Sauerstoff erfolgt gewöhnlich binnen 24—36 St. typische Gerinnung der Fibrinogenlösung. Kohlensäure und Kohlenoxyd wirken nicht so. Verf. sieht in diesen Beobachtungen eine Bestätigung der in neuerer Zeit insbesondere von J. Dogiel [J. Th. **13**, 97] vertretenen Auffassung der Fibrinbildung als einer Oxydation von Fibrinogen. — IV. Die Blutgerinnung unter dem Einflusse verschiedener Arzneimittel. Hundeblut aus der Carotis oder aus der Ven. jug. oder A. [V. ?] cruralis wurde in calibrirten Gläschen aufgefangen und mittelst eines Chronometers die Zeit 1) bis zur Bildung eines Häutchens, 2) bis zur Bildung einer zusammenhängenden Gallerte, 3) bis zum Auftreten von Serum beobachtet. — Uebereinstimmend mit früheren Angaben wurde beobachtet, dass bei schnellem Verbluten die letzten Blutportionen

schneller gerinnen als die ersten, ohne dass der Fibringehalt erheblich schwanken würde. — Die Anhäufung von CO_2 im Blute bei der Erstickung verzögert die Gerinnung. — Venöses Blut gerinnt langsamer als arterielles. Man darf nur kleine Blutportionen verwenden, da bei grösseren Portionen die viel längere Ausflusszeit des Blutes aus der Vene in Betracht kommt. — Curare, Chloralhydrat, Chloroform, Chinin mur. und Natr. carbon. pur. wirken verzögernd auf die Blutgerinnung. — V. Zur besseren Charakterisirung des Fibrins stellte Verf. Versuche über die Löslichkeit von aus arteriellem Hundeblut durch Schlagen gewonnenem, weiss gewaschenem, abgepressten Fibrin an. Stets wurden in 5 Ccm. des Lösungsmittels 0,5 Grm. Fibrin gebracht. Von jeder der versuchten Substanzen wurden 18 verschiedene Concentrationen hergestellt. Wirkliche Lösung erfolgte in 0,05 % Kalilauge und Natronlauge, in 39 % und 0,1 % Salzsäure. „Am meisten lösten ferner“ 10 % NaCl, 14 % $MgSO_4$, 12 % KNO_3, 10 % $NaNO_3$, 5 % $(NH_4)_2CO_3$. Von Na_2CO_3 und NH_4Cl in allen, von den genannten Substanzen in anderen Concentrationen wurden die Fibrinflocken zwar mehr oder weniger verändert, aber nicht gelöst. Die Lösungen in NaCl, $MgSO_4$, RNO_3 und $NaNO_3$ geben beim Erhitzen einen flockigen Niederschlag. Gruber.

87. **Jacob v. Samson-Himmelstjerna: Ueber leukämisches Blut nebst Beobachtungen betreffend die Entstehung des Fibrinfermentes**[1]. I. Ein Fall von Leukämie bot dem Verf. Gelegenheit, die Hypothese O. Groth's [J. Th. **14**, 138] betreffs der Blutveränderung bei dieser Krankheit auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Groth hatte bei Injection von Leucocythen verschiedener Provenienz in die Blutbahn gefunden, dass das Blut nach einer kurzen Periode maximaler Gerinnungsneigung, gerinnungsunfähig wird und hatte daraufhin die Vermuthung ausgesprochen, dass auch bei der Leukämie, bei der eine reichliche Zufuhr von Leucocythen zum Blute stattfindet, eine solche Veränderung im Plasma vor sich gehe, wodurch der Organismus vor der Gefahr der intravasculären Gerinnung geschützt werde. Die Prüfung wurde so ausgeführt, dass man dem leukämischen Blute steigende Mengen von Lymphdrüsenzellenbrei zusetzte und zusah, ob dadurch Beschleunigung oder Hemmung der Gerinnung bewirkt wurde. Vorher theilt Verf. Versuche mit über die Betheiligung der farblosen Blutkörperchen an der

[1]) Inaug.-Dissert., Dorpat 1885, H. Laakmann. 44 pag.

Gerinnung. 100 Ccm. Pferdeblutplasma wurden mit eiskaltem destillirtem Wasser 80fach verdünnt und blieben 24 St. im Schnee stehen. Das Sediment von farblosen Blutkörperchen wurde decantirt, abermals im 80fachen destillirten Wassers vertheilt, 24 St. stehen gelassen, und diese Operation ein 3. und 4. Mal wiederholt. Beim 4. Male sedimentirten die stark gequollenen Leucocythen schlecht. Das Filtrat davon war aber wasserklar und völlig frei von Eiweiss und Salzen. Der Bodensatz wurde schliesslich centrifugirt. Mikroscopisch untersucht erwies er sich als lediglich aus farblosen Blutkörperchen bestehend, die theilweise unverändert aussahen, theilweise vergrössert und glatt, wie homogene Kugeln waren. Proben des centrifugirten Bodensatzes wurden zu kleinen Proben filtrirten Plasmas hinzugefügt. Die Gerinnung trat binnen $16^1/_2$—17 Min. ein, während das Plasma für sich 53 Min. zur Gerinnung bedurfte. Dies Resultat stimmt demnach mit jenem Rauschenbach's [J. Th. **13**, 131] über die Wechselwirkung von Blutplasma und Protoplasma. Vom filtrirten Plasma soll man nur kleine Mengen, deren Filtration nur kurze Zeit dauert, anwenden, da sonst die Wirkung des Fermentes in demselben zu weit vorschreitet, wodurch die Resultate unsicher werden. — Normales menschliches Blut mit Lymphdrüsenzellenbrei versetzt, gerinnt ungemein rasch. Alex. Schmidt untersuchte in dieser Weise das Blut eines Anämischen. Das Blut für sich gerann in 4 Min., das mit $^1/_7$ Volumen Zellenbrei versetzte in 2 Min., das mit $^1/_3$ Volumen versetzte binnen wenigen Secunden. — II. Das Blut des leukämischen Patienten enthielt 2 Mill. rothe und 630,000 farblose Blutkörperchen pro Cmm. (3 : 1). Es wurde mit Lymphdrüsenzellen und kalt filtrirtem Pferdeblutplasma geprüft. Das Blut für sich gerann in 6,50 Min., das Plasma in 1 St. 3 Min.; das Blut mit $^1/_{15}$ Volumen Zellenbrei in 9,05 Min.; das Blut mit $^1/_7$ Volumen Zellenbrei in 12,20 Min.; das Blut mit 7 Volumen Plasma in 7,23 Min. Der Zellenzusatz wirkte also hemmend auf die Gerinnung, als Ueberschuss. Das Plasma des leukämischen Blutes hat also wirklich eine Abnahme seiner protoplasmazerlegenden Kraft erfahren (Groth), ist aber selbst reich an Fibrinfermentgeneratoren (schnelle Gerinnung des Pferdeblutplasmas bei Zusatz des leukämischen Blutes). — Drei Wochen später starb der Patient. 25 St. nach dem Tode wurde bei der Section Herzblut entnommen und dieses nach weiterem 2tägigen Stehen untersucht. Um diese Zeit hatten sich die Blutkörperchen gesenkt, bildeten aber einen flüssigen Bodensatz.

Ueber ihnen lag eine, mehrere Linien dicke, schleimige, graue Schichte. Diese liess sich mit einer Pipette aufsaugen, behielt aber nach dem Ausspritzen wurstartige Form. Sie bestand nur aus dichtgedrängten kleinen Leucocythen und Körnern und ist kaum als geronnener Faserstoff anzusehen. Das klare über der Zellschicht stehende Serum enthielt nur Spuren von Fibrinferment (Prüfung mit Salzplasma). Zusatz der schleimigen Zellenmasse zu filtrirtem Pferdeblutplasma beschleunigte die Gerinnung in hohem Maasse. Letzeres gerann für sich in 49 Min. bei steigendem Zusatze von Zellen in 15—6 Min. In dem Serum des unter Zellenzusatz geronnenen Plasmas fand sich ein bedeutend höherer Fermentgehalt als in dem aus ohne Zusatz geronnenem. Diese Versuche beweisen demnach, dass dem leukämischen Blutplasma die Fähigkeit der Fermententwickelung abgeht. — Es enthält keine fibrinogene Substanz (da Zusatz von Rinderblutserum keine Gerinnung bewirkt), aber fibrinoplastische Substanz (auf Zusatz von Wasser und Einleiten von Kohlensäure Trübung, die auf Kochsalzzusatz wieder schwindet). — III. Im filtrirten, leucocythenfreien Blutplasma findet, der Annahme Alex. Schmidt's entgegen, eine, wenn auch in absolutem Sinne geringfügige Vermehrung des Fermentgehaltes statt. Blutplasma wurde möglichst schnell abfiltrirt, die eine Hälfte sofort in Alcohol gegossen, die andere erst nach vollendeter Gerinnung. Aus dem Coagulum der letzteren Hälfte wurde stets ein auf Salzplasma energischer einwirkendes Extract erhalten. Es musste also im filtrirten Plasma ein Fermentgenerator in gelöstem Zustande vorhanden sein; ob dieser im Blute präexistirt oder erst auf dem Filter entsteht, konnte durch diese Versuche nicht entschieden werden. — Der gewöhnliche, aus Körperchen haltendem Blute abgeschiedene Faserstoff enthält feinkörnige Massen, die Rauschenbach [l. c.] für die Reste der zerfallenen Leucocythen hält. Der Faserstoff aus filtrirtem Blutplasma oder aus einer Mischung der gelösten reinen Fibringeneratoren ist völlig homogen und körnchenfrei. Beide verhalten sich verschieden gegenüber Blutplasma. Befreit man den Faserstoff durch Waschen mit destillirtem Wasser oder mit $^1/_2$ %iger Kochsalzlösung vom anhaftenden Fibrinferment (Prüfung mit Salzplasma), so übt der körnchenfreie gar keine Wirkung auf Blutplasma, während der gewöhnliche die Gerinnungszeit abkürzt. Die Körnchen, die Reste der farblosen Blutkörperchen wirken also qualitativ ebenso wie die Leucocythen selbst. — Der Faserstoff des Hunde- und

Katzenblutes wirkte auf Blutplasma energischer als der des Pferdeblutes. — Verf. untersuchte ferner den Inhalt einer Blutcyste am Halse. Die Flüssigkeit hatte ein spec. Gewicht von 1,0257, enthielt nur 628,000 rothe Blutkörperchen im Cmm. und gerann bei 3 Wochen langem Stehen nicht. Die rothen Blutkörperchen besassen keine Delle, waren zum Theil sternförmig. Die weissen Blutkörperchen, die grossen und die kleinen Formen, waren sehr spärlich vorhanden, dagegen viel körniger Detritus und Cholestearinkrystalle. Die, nach Senkung der Blutkörperchen, braun gefärbte Flüssigkeit enthielt Albumin, eine Globulinsubstanz und 0,782 % Asche, jedoch kein Fibrinogen (Prüfung mit Rinderserum) und keine Spur von freiem Fibrinferment. Sie hatte durchaus keine Fähigkeit, Protoplasma zu spalten (keine Gerinnung und keine Fermentbildung bei Zusatz von Lymphdrüsenzellen). Dagegen enthielt sie zerlegbare Protoplasmabestandtheile, Fermentgeneratoren reichlich in gelöstem Zustande; Zusatz der filtrirten, völlig körperchenfreien Flüssigkeit zu filtrirtem Plasma kürzte die Gerinnungszeit desselben auf die Hälfte ab. Das Plasma lieferte bei Zusatz der Cystenflüssigkeit auch um 15 % mehr Fibrin (aus dem Globulin der Cystenflüssigkeit). — IV. Zur Beantwortung der Frage, welches die in den Zellen enthaltenen aber auch frei in der Blutflüssigkeit vorkommenden Substrate der Fermententwickelung sind, untersuchte Verf. den Einfluss folgender Präparate auf die Dauer der Gerinnungszeit: Glycin, Taurin, Leucin, Tyrosin, Kreatin, Guanin, Xanthin, Sarcin, Sarkosin, Harnsäure, Harnstoff (die meisten von Dr. Grübler in Leipzig), ferner mit Lecithin, salzsaurem Cholin von Grübler und einem solchen von Marquardt in Bonn, welche beiden Präparate ganz verschiedenes Ansehen boten. 0,005—0,05 Grm. dieser Substanzen wurden in 1 Ccm. Wasser gelöst, resp. damit befeuchtet und 10 Ccm. Plasma zugefügt. Das Controlplasma wurde mit 1 Ccm. Wasser versetzt. Nur Lecithin und das salzsaure Neurin von Marquardt beschleunigten die Gerinnung, die anderen Präparate wirkten entweder gar nicht oder hemmend. Die Bildung von Ferment schien befördert zu werden, doch blieb auch dies zweifelhaft. — Die Versuche wurden nun mit „Plasmin"lösung angestellt. Diese wird bereitet, indem man 3½ Volumen rasch gekühltes Plasma mit 1 Volum 28 %iger schwefelsaurer Magnesia mischt, Kochsalz in Substanz in Ueberschuss zusetzt und filtrirt. Der Rückstand in einer dem ursprünglichen Blutvolum gleichen Wassermenge gelöst, stellt die spontan, wenn

auch langsam gerinnende, Protoplasma spaltende „active Plasminlösung dar“. Wäscht man den Niederschlag vor der Lösung in Wasser mit gesättigter Kochsalzlösung, die $^1/_4$—$^1/_3$ Volum Magnesiumsulfatlösung enthält, aus, dann erhält man fibrinfermentfreie, gerinnungsunfähige „inactive Plasminlösung“. Active Plasminlösung mit Lymphdrüsenzellenbrei versetzt, gerinnt viel rascher als ohne diesen Zusatz. Auf diese Plasminlösung nun wirkten die oben erwähnten Substanzen fast ausnahmslos oft sehr intensiv gerinnungsbefördernd. Nur Lecithin wirkte hier, mit einer Ausnahme, gerinnungshemmend (!). Auch die Fermentbildung war befördert. Harnstoff war auch hier wirkungslos. — Glycocholsaures und taurocholsaures Natron hemmen die Gerinnung des Pferdeblutplasmas vollständig; beim filtrirten Plasma bei einem Zusatze von 1 %, beim unfiltrirten bei einem solchen von 2 %. Zusatz von Wasser oder Einleiten von Kohlensäure stellen die Gerinnungsfähigkeit wieder her. Gallensalzplasma enthält keine Spur Fibrinferment. Zusatz einer concentrirten Fermentlösung zum Gallensalzplasma führt nach ein paar Stunden zur Gerinnung. Hatte im Plasma vor dem Zusatze der Gallensalze schon Fermentbildung begonnen, so wirken die Salze nur gerinnungsverzögernd. Ist das fermentative Umwandlungsproduct bereits nahezu fertig ausgebildet (Auftreten eines grobklumpigen, in Wasser unlöslichen Niederschlages beim Eintragen gepulverten Kochsalzes in das Plasma), so üben die Gallensalze gar keinen Einfluss aus. Die Gallensalze hemmen also die Bildung des Fibrinfermentes und in grösseren Mengen auch die Wirkung desselben, nicht aber den Uebergang der löslichen Fibrinmodification (Alex. Schmidt und Kieseritzki) in die unlösliche. Zusatz der oben erwähnten Producte der regressiven Metamorphose zu für sich permanent flüssigem Gallensalzplasma bewirkte den Eintritt der Gerinnung binnen 1—14$^1/_2$ St. Harnstoff war wieder wirkungslos. Ob alle diese Stoffe selbst Mutterstoffe des Fibrinfermentes darstellen oder nur dessen Bildung aus anderen Substanzen befördern resp. in diesem Falle die Wirkung des Gallensalzes aufheben, bleibt fraglich.

Gruber.

88. **S. J. Meltzer und W. H. Welch: Das Verhalten der rothen Blutkörperchen beim Schütteln mit indifferenten Substanzen**[1]. Verff. schüttelten defibrinirtes Rindsblut mit ver-

[1] The behaviour of the red blood-corpuscles when shaken with indifferent substances. Journ. of physiol. 5, 255—260.

schiedenen festen resp. unlöslichen Substanzen in lufthaltigen Flaschen. Sie benutzten einen von Carl H. Schultz denselben zur Verfügung gestellten Schüttelapparat. In mehreren Versuchen wurde das Blut mit Natriumchloridlösung (0,6%) verdünnt. Nach und nach verschwanden beim Schütteln die Blutkörperchen, und zwar um so schneller, je schwerer die angewandte Substanz, je feiner sie vertheilt war, je grösser die Menge derselben und je verdünnter das Blut genommen wurde; Quecksilber eignete sich am besten zu diesen Versuchen. Von den verschwundenen Blutkörperchen blieben keine Reste zurück, es waren keine „Stromata" nachzuweisen, weder durch Zusatz von Farbstoffen (Eosin, Vesuvin etc.), noch durch Mischung mit dem doppelten Volum folgender sehr geeigneter Reagentien: Pikrinsäure (gesättigte Lösung), Pyrogallussäure (20%), Kaliumbichromat (2%), Tannin (10%), Kupfersulfat (10%), Silbernitrat (3%), Kaliumchlorat (6,25%) und verdünnter Mineralsäuren. Kurzdauerndes Schütteln, welches noch keine sichtbare Veränderung des Blutes hervorbringt, bewirkt, dass beim nachherigen Stehen binnen 15—18 St. alle Blutkörperchen den Farbstoff an das Serum abgeben. — Wird vor dem Schütteln das doppelte Volum der oben erwähnten Lösungen von Pyrogallussäure, Tannin, Kupfersulfat, Kaliumchlorat, Silbernitrat oder von starkem Alcohol dem Blute zugefügt, so werden auch bei 14tägigem Schütteln die Blutkörperchen nicht zerstört. Zusatz concentrirter Lösungen von Natriumchlorid, Magnesiumsulfat, Natriumsulfat, Zinksulfat, Bleiacetat oder Zucker verhindert die Zerstörung der Blutkörperchen nicht.

Herter.

89. **J. Seegen: Ueber Zucker im Blute, mit Rücksicht auf Ernährung**[1]. Verf. nimmt auf Grund seiner Versuche [J. Th. **14**, 144] an, dass in der Leber überaus beträchtliche Zuckermengen normaler Weise neugebildet und dem Blute zugeführt werden. Um zu ermitteln, aus welchem Materiale der Zucker in der Leber gebildet werde, wurden Versuche über die Zuckerbildung unter verschiedenen Ernährungsbedingungen angestellt. Zunächst werden Versuche über den Einfluss des Hungers und der Fütterung mit Kohlehydraten mitgetheilt. — Hunde wurden nach mehrtägigem Hunger oder nach mehrtägiger Fütterung

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. **37**, 348—369.

mit Stärke, Zucker, Dextrin, in den letzteren Fällen im Stadium der vollen Verdauung, aufgebunden, ohne anästhesirt zu sein. Es wurde Blut zuerst aus der Carotis, dann aus der Pfortader, unmittelbar darauf aus der Lebervene entnommen. Dem Verf. sind selbst Bedenken gekommen, ob die von ihm im Lebervenenblute gefundenen grossen Zuckermengen [l. c.] als normale Erscheinung anzusehen und nicht Folge des operativen Eingriffes seien. Er bediente sich deshalb diesmal zur Entnahme des Lebervenenblutes meistens der v. Mering'schen Methode [l. c.], die sich rascher und mit weniger eingreifenden Operationen ausführen lässt. Verf. glaubt so richtigere Resultate zu erhalten. Die Zuckerbestimmung im Blute wurde, wie früher, nach Ausfällung der Eiweisskörper mit essigsaurem Eisenoxyd vorgenommen. Nach Entnahme der Blutproben wurde ein Stück Leber excidirt, gewogen, in kochendes Wasser gegeben, im Decocte einerseits der präformirte Zucker, andererseits der Gesammtgehalt an Kohlehydraten durch Erhitzen mit Salzsäure im geschlossenen Rohre und Bestimmung des neugebildeten Zuckers ermittelt. — Zur Sammlung des Harns befanden sich die Thiere in einem Blechkasten auf einem Drahtnetze über einem trichterartigen Boden. — Die Mittelwerthe der Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Blutzucker in Procenten im			Gesammtkohlehydrate der Leber in Procenten.
	Carotisblut.	Portalblut.	Lebervenenblut.	
Hunger:				
8 Versuche . . .	0,157	0,147	0,260	2,5
Stärkemehlfütterung:				
9 Versuche . . .	0,150	0,144	0,261	6,7
Zuckerfütterung:				
6 Versuche . . .	0,165	0,186	0,265	9,9
Dextrinfütterung:				
4 Versuche . . .	0,176	0,256	0,320	10,4

Verf. zieht folgende Schlüsse: 1) „Das arterielle Blut hat bei Hunger wie bei Stärkemehlnahrung denselben Zuckergehalt wie bei Zucker- und Dextrinnahrung". — 2) „Das Portalblut weist bei Hunger wie bei Stärkemehlnahrung denselben Zuckergehalt nach. Dagegen wächst der

Zuckergehalt bei Zuckernahrung und in noch höherem Maasse bei Zucker-Dextrinfutter". — 3) „Das Lebervenenblut enthält stets sowohl bei Hunger wie bei jeder Art von Kohlehydratfütterung einen grösseren Zuckergehalt als das Pfortaderblut". — 4) „Die Zuckerbildung in der Leber ist kein Product des eingeführten Nahrungszuckers, sie ist von diesem ganz unabhängig". — 5) „Die Glycogenbildung steht mit der Ernährung im innigsten Zusammenhange". Gruber.

90. **J. Seegen: Ueber gährungsunfähige reducirende Substanzen im Blute**[1]. Jac. G. Otto [J. Th. **14**, 147] suchte die Menge der gährungsunfähigen reducirenden Substanzen im Blute dadurch zu bestimmen, dass er das Blut durch Alcohol fällte, im Extracte den Zuckergehalt direct und nach 24—48stündiger Vergährung durch Hefe durch Titriren mit Knapp'scher Flüssigkeit bestimmte. Stets blieb nach der Gährung eine gewisse Menge reducirender Substanz nachweisbar. — Auch Verf. hatte bei seinen Gährungsversuchen [J. Th. **14**, 144] gefunden, dass die entwickelte Kohlensäure nur 70—80 % der durch Titrirung mit Fehling'scher Lösung bestimmten Zuckermenge entsprach, dies jedoch dahin gedeutet, „dass eine Hemmung des Gährungsprocesses vielleicht durch die bei der Ausfällung (des Eiweisses) eingeführten und in die Lösung übergegangenen Salze stattfinde". [l. c.] Verf. hat gesehen, dass Zuckergährungen in thierischen Flüssigkeiten sehr langsam verlaufen. So war eine Vergährung von Levulose im Harn noch nach 14 Tagen nicht abgeschlossen. Ebenso dauerte eine Gährung von Blutzucker aus mit Alcohol gefälltem und dann dialysirtem Blute 3 Wochen, war aber dann völlig zu Ende. Durch Reduction und Gährung wurde der Zuckergehalt übereinstimmend ermittelt. Eine Flüssigkeit, die aus Blut durch Fällung der Albuminate mit essigsaurem Eisen erhalten war, reichlich essigsaures Natron enthielt und so weit eingeengt wurde, dass der Zuckergehalt 0,6—0,8 % betrug, war nicht in Gährung zu versetzen. — Directe Versuche mit reinen Zuckerlösungen von 0,6—0,3 % Zucker ergaben, dass weder durch ungewaschene noch durch gewaschene Hefe, auch bei 35° nicht, binnen 48 St. aller Zucker vergährt wird. Auch bei den günstigsten Bedingungen blieb 0,02 % Zucker unvergohren. Ist die verdünnte Zuckerlösung mit thierischen Flüssigkeiten vermischt, so bleibt ein noch grösserer Rest unvergohren.

[1]) Pflüger's Archiv **37**, 369—374.

Verf. theilt diesbezüglich mehrere Versuche mit. Er leugnet nicht die Möglichkeit, dass im Blute ausser Zucker reducirende Substanzen in minimaler Menge vorhanden seien, bestreitet aber, dass man ihre Menge auf dem von Otto eingeschlagenen Wege bestimmen könne.

Gruber.

91. **Errico de Renzi: Chemische Reaction des Blutes**[1]. Das Blut von 59 Kranken wurde auf seine Reaction untersucht. Nach dem Vorschlage von Reale wurde auf die eine Seite von Gypstäfelchen Blut aufgegossen und auf der anderen Seite mit Hülfe von Reagenspapier die Reaction geprüft. Bei 2 Kranken reagirte das Blut sauer, bei 2 neutral, bei 20 „sehr schwach alkalisch“, bei 19 „schwach alkalisch“, bei 16 alkalisch. Verf. folgert aus seinen Untersuchungen: 1) dass bei Icterus das Blut neutral oder sauer zu reagiren scheint. Die Röthung des Lacmuspapiers ist, wenn sie eintritt, eine dauernde. 2) Bei dieser Krankheit steht die veränderte Reaction im Verhältniss zur Schwere der Erkrankung. 3) Bei Phthise zeigt das Blut schwächere alkalische Reaction. 4) Bei Lebercirrhose und Chloroanämie ist die Alkalinität des Blutes vermindert, bei Nephritis erhöht. 5) Kohlensaure Alkalien, Carlsbader Wasser, salicylsaures Natron und Einathmungen von Amylnitrit und Ozon und Schroth'sche Behandlung erhöhen die Alkalinität, Limonea chloridrica und „Limonade mit Königswasser“ erniedrigen sie. 6) Nach dem Tode büsst das Menschenblut innerhalb und ausserhalb der Gefässe die alkalische Reaction ein; das Meerschweinchenblut wird allmälig neutral.

Gruber.

92. **Charles S. Roy: Notiz über eine Methode, das spec. Gewicht des Blutes für klinische Zwecke zu messen**[2]. Verf. benutzt eine kleine Glasspritze mit stählernem Ansatzrohr, ähnlich den für hypodermatische Injectionen gebräuchlichen, doch trägt das Rohr keine Spitze und ragt in das Innere der Spritze hinein, so dass das innere Ende desselben von aussen sichtbar ist. Diese Spritze wird etwa zur Hälfte mit einer Salzlösung von bekanntem spec. Gewicht gefüllt und beobachtet, ob ein nachträglich eingesaugter Tropfen Blut (aus dem Finger) beim Eintreten in die Spritze sich

[1]) Virchow's Archiv **102**, 218—220. — [2]) Note on a method of measuring the specific gravity of the blood for clinical use. Journ. of physiol. **5**, 9—11.

senkt oder in die Höhe steigt. Der Versuch wird mit Lösungen von anderer Concentration wiederholt, bis keins von beiden eintritt, also das spec. Gewicht mit dem der angewandten Salzlösung übereinstimmt. Je nach der angestrebten Genauigkeit sind 18—24 verschiedene Salzlösungen vom spec. Gewicht 1040 bis 1075 erforderlich. Nach Nasse [Wagner's Handwörterbuch der Physiologie] variirt das Gewicht des Blutes bei Männern von 1056 bis 1059, bei Weibern von 1051 bis 1055, das Blut der Kinder ist leichter als das der Erwachsenen und am Morgen scheint das Blut specifisch schwerer zu sein als am Abend.

Herter.

VI. Milch.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Allgemeines, Eiweisskörper.

93. Ph. Sembritzki, Beitrag zur Chemie der Milch.
   *Leon Schischkoff, über die Constitution der Milch. Journ. Pharm. Chim. [5] **12**, 348—351; im Auszuge Chem. Centralbl. **16**, 906—907.
   *M. Dubaux, die Milch und ihre chemische Zusammensetzung. Revue scientific **35**, 685—690; im Auszuge Biolog. Centralbl. **5**, No. 13, 399—404.
94. A. Dogiel, einiges über die Eiweisskörper der Frauen- und der Kuhmilch.
95. W. Eugling, Studien über das Caseïn in der Kuhmilch und über die Labfermentwirkung.
   O. Hammarsten, über den Gehalt des Caseïns an Schwefel. Cap. I.
96. W. Eugling, Studien über die Milchalbumine.
97. John Sebelien, Beitrag zur Kenntniss der Eiweisskörper der Kuhmilch.
98. J. W. Parr, über den Einfluss der Nahrung auf die relativen Mengen der Eiweissstoffe in der Milch.
99. M. Schrodt und Hansen, über den Einfluss der Malzkeime und der in denselben enthaltenen nicht proteïnartigen Stickstoffverbindungen auf die Milchproduction.

*W. Eugling, ein Milchreagens für Käsereien. Ber. d. Versuchsstation Tisis über d. J. 1882. Man gibt zu 10 CC. Milch 1—3 Tropfen einer 1%igen alcoholischen Alizarinlösung. Normale, amphoter reagirende Milch färbt sich dadurch rosa, nicht normale Milch wird gelbroth bis bläulich-violett; saure Milch wird missfarbig.
Soxhlet.

100. P. Vieth, über die Reaction der Milchasche auf Pflanzenfarben.

M. Reichmann, Untersuchungen über die Milchverdauung im menschlichen Magen. Cap. VIII.

Fr. Hillebrand, Milchzufuhr beim Säugling. Cap. XV.

W. Oesterlein, Eisenverbindungen in der Milch. Cap. XVI.

*C. Hiepe, über Milchentrahmung im Euter der Kuh. Repert. d. analyt. Chemie 1885, pag. 323 und Archiv f. Pharm. 1885, pag. 855. Kühe aus der Umgegend von Lissabon wurden täglich in die Stadt getrieben und hier denselben portionsweise die Milch entnommen. Die einzelnen Portionen der Milch ein- und derselben Kuh zeigten folgendes spec. Gewicht und folgenden Fettgehalt:

Spec. Gewicht.	Fett.
1,0150	12,6 %
1,0140	13,5 »
1,0185	10,8 »
1,0230	8,5 »
1,0370	0,65 »
1,0360	0,83 »
1,0355	0,20 »

Dieselbe Kuh lieferte, während des Marsches gemolken, Milch von nachstehender Zusammensetzung:

	Spec. Gewicht.	Fett.
1) Früh 6 Uhr, nach 1½stündigem Weg .	1,0340	2,0 %
2) Früh 9 Uhr	1,0365	0,85 »
3) Mittags 11 Uhr	1,0195	9,3 »

Diese Erscheinung zeigte sich nur bei den auf der Wanderschaft befindlichen Kühen, nicht aber bei den im Stalle ruhig verbleibenden. Das anhaltende Gehen bewirkt demnach Entrahmung im gefüllten Euter.
Soxhlet.

Th. Escherich, bacteriologische Untersuchungen über Frauenmilch. Cap. XVII.

*W. Eugling, über schleimige Milch. Ber. d. Versuchsstation Tisis über d. J. 1882. Die zu untersuchende Milch war frisch und gekocht anscheinend normal; nach 6stündigem Stehen wurde sie aber schleimig, schied beim Kochen kleine Käseklümpchen aus und rahmte nicht auf. Nach längerem Stehen wurde sie sauer, der Käsestoff schied sich aus und es blieb ein zähes, gummoses Serum. Verf. entdeckte im Serum bei sehr starker Vergrösserung fadenförmige Zellen und daneben kleinere

Spaltpilze; er glaubt, dass diese Organismen auf Kosten des Milchzuckers wachsen. Beim Verbringen geringer Mengen von schleimiger Milch in Lösungen von Milchzucker, Stärkezucker oder Rohrzucker wurden auch diese schleimig. — Verhindert wird die schleimige Gährung durch Zusatz von Borsäure oder Salicylsäure. Alkalische Reaction hemmt die Entwickelung des Pilzes, Aufkochen tödtet ihn. Dieser Milchfehler kann nur durch sorgfältiges Reinigen der Gefässe mit starker Lauge beseitigt werden. Soxhlet.

*Purdie, chemische Zusammensetzung der Milch des Meerschweins. Chem. News 52, 170 referirt Berliner Ber. 18, Referatband 575. Die Milch des Meerschweins (porpoise) ist gelblich, dick, von fischartigem Geruche. Sie enthält in Procenten: Wasser 41,11; Fett 45,8; Eiweissstoffe 11,19; Milchzucker (?) 1,33; Mineralsalze 0,57. Hervorzuheben ist der grosse Fettgehalt. Andreasch.

*J. Andeer, der Hauptsitz der aromatischen Verbindungen, speciell des Resorcins, im Säugethierkörper. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 1. Nach Verf. enthält das Voreuter Anisol, Cuminol, Cymol, Thymol, kurz alle Aromatica, welche in der Flora, die den Säugethieren zur Nahrung dient, sich vorfinden. Sobald diese conservirenden Elemente fehlen, kann sich die Milch bereits in diesen Organen zersetzen oder doch rasch ausserhalb derselben; derartige Milch wirkt krankheitserregend. Wie das Resorcin bei der Milchbildung und Conservirung eine Hauptrolle vertritt, so spielt es auch bei der Bildung und Erhaltung der Butter eine wichtige Rolle. Versetzt man nämlich die Sahne mit einem bestimmten Zusatz von Resorcin, so gibt dieselbe eine viel grössere Menge Butter. Ferner verleiht das Resorcin zugleich der Butter eine strohgelbe oder goldgelbe Farbe, welche auf dem Resorcingelb des Verf.'s beruht. Auch der süssliche Geschmack derselben rührt vom Resorcin (und Phenol) her. Im Kuheuter kommt auch eine relativ grosse Menge von Pepton vor u. s. w. Andreasch.

*Brouardel und G. Pouchet, Vergiftung mit Arsenik und Uebergang dieses Giftes in die Milch. Avvelenaments per arsenico e presenza di questo veleno nel latte delle nutrici. Journ. de pharm. et de chim. 1885, 12, 363, durch Annal. di chim. med.-farm. [IV] 2, 347. Verff. constatirten in Uebereinstimmung mit früheren Autoren (Selmi) den Uebergang von arseniger Säure in die Milch. Nach Einnahme von 12 Tropfen Fowler'scher Lösung wurde bei einer Amme 1 Mgrm. Arsenik in 100 Grm. Milch gefunden. In einem forensischen Falle war einer Frau eine Gabe Arsenik beigebracht worden, welche bei ihr nur Erbrechen und Durchfall, bei dem von ihr gesäugten 2 Monate alten Kinde dagegen in 48 St. den Tod zur Folge hatte.

Analytisches.

*M. G. Quesneville, neue Methoden zur Bestimmung der Bestandtheile der Milch und ihrer Verfälschungen. Deutsch v. V. Griessmayer. Neuburg a. D.

*Aug. Vogel, über Milchuntersuchungen. Vereinbarungen, betr. der Untersuchung und Beurtheilung von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie Gebrauchsgegenständen, Berlin, bei J. Springer, 1885, pag. 6—113. Verf. erstattet ein eingehendes Referat über den gegenwärtigen Stand der Untersuchungsmethoden, begründet sodann die von der Vereinigung bayerischer Chemiker beschlossenen Methoden und knüpft daran Vorschläge zur administrativen Organisation der Milchcontrole. Da die Abhandlung für die Besprechung in diesem Bericht zu umfangreich ist, muss auf das Original verwiesen werden.
Soxhlet.

101. W. Fleischmann, Beiträge zur Kenntniss des Wesens der Milch. (Bestimmung der Trockensubstanz etc.)

*F. Hoppe-Seyler, über Trennung des Caseïns vom Albumin in der menschlichen Milch; Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 222—224. Ph. Biedert hatte in einer Publication „Unters. üb. d. chem. Unterschiede der Menschen- und Kuhmilch“ über die Methode Tolmatscheff's, das Caseïn der Menschenmilch durch so viel Magnesiumsulfat, als sich in derselben löst, abzuscheiden, abfällig geurtheilt und geäussert, sie verdiene wenig Vertrauen. Verf. wendet sich gegen dieses Urtheil, erklärt genannte Methode für zuverlässig, weist sodann darauf hin, dass Makris [J. Th. **6**, 113] auf seine Veranlassung die Zusammensetzung und das Verhalten des menschlichen Caseïns gegenüber dem Caseïn der Kuhmilch untersucht habe, reclamirt ferner die Priorität der Entdeckung der Nichtfällbarkeit des Caseïns der menschlichen Milch für Simon, Lehmann und Tolmatscheff; Biedert hatte sie für sich beansprucht. Schliesslich spricht Verf. gegen Schmidt-Mülheim [J. Th. **13**, 166] die Priorität der Auffindung des Cholesterins in der Milch ebenfalls Tolmatscheff zu, der dasselbe nicht nur qualitativ erkannt, sondern auch quantitativ bestimmt hat. [Vom Ref. bereits J. Th. **13**, 166 hervorgehoben.] Soxhlet.

*Ph. Biedert, Erwiderung. Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 354. Verf. erklärt, Simon, Lehmann und Tolmatscheff die Priorität nicht bestritten zu haben. Die Methode der Fällung des Caseïns durch Sättigen der Milch mit Magnesiumsulfat von Tolmatscheff sei ihm bei 2maliger Anwendung nicht gelungen; im Vertrauen auf die Autorität Hoppe-Seyler's gebe er aber zu, dass sie vielleicht doch ausführbar sei, wenn dieser die Bemerkung in seiner „Analyse, 4. Aufl.“, dass ein von dem Tolmatscheff'schen sehr verschiedenes, nicht auf einfacher Sättigung beruhendes Verfahren mit Magnesiumsulfat leichter und sicherer auszuführen sei als das von Tolmatscheff

befolgte, berichtige. Diese Aeusserung lasse deutlich erkennen, dass Hoppe-Seyler selbst wenig Vertrauen zu genannter Methode habe.
Soxhlet.

*Hoppe-Seyler, über Trennung des Caseïns vom Albumin in der menschlichen Milch. Nachtrag. Zeitschr. f physiol. Chemie **9**, 533. Verf. bleibt auf seiner ersten Behauptung stehen, Biedert habe die Leistungen früherer Autoren nicht genügend gewürdigt. Die Nichtbeachtung Tolmatscheff's habe bereits den Referenten in Virchow-Hirsch's Jahresbericht veranlasst, Biedert auf Tolmatscheff's Arbeit hinzuweisen. In der Bemerkung Biedert's, er selbst (Hoppe-Seyler) habe „wenig Vertrauen" zur Methode Tolmatscheff's, sehe er nur Redewendungen, die er, als nicht der Wissenschaft dienend, weiter nicht beachte.
Soxhlet.

102. J. Frenzel und Th. Weyl, über die Bestimmung des Kuhcaseïns durch Fällung mit Schwefelsäure.

103. P. Vieth, Zusammensetzung der Milch einzelner Kühe und Ziegen verschiedener Rassen.

*Harvey W. Wiley, die Bestimmung des Milchzuckers in der Milch mittelst der optischen Methoden. Amer. Chem. Journ. **6**, 289—302; durch Chem. Centralbl. **16**, 283. Zur Entfernung des Caseïns aus der Milch schlägt Verf. eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd in seiner gleichen Gewichtsmenge Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,42, die man mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt hat, vor, oder auch eine Lösung von Quecksilberjodid in Essigsäure, die man aus 32,2 Grm. Kaliumjodid, 13,5 Grm. Quecksilberchlorid, 20 CC. concentrirter Essigsäure und 640 CC. Wasser herstellt. Die vom Caseïn und Albumin befreite Milch wird dann polarisirt. Andreasch.

*M. Schmöger, über Bestimmung des Milchzuckers in der Milch auf polarimetrischem Wege. Biedermann's Centralh. f. Agrik.-Chemie **14**, 129; Chem. Centralbl. **16**, 971.

*N. Gerber, Untauglichkeit des Cremometers. Schweizer Wochenschr. f. Pharm. **23**, 17; Chem. Centralbl. **16**, 143.

C. Arnold, Bestimmung der Chloride in Harn und Milch. Cap. VII.

*C. H. Wolff, Pharm. Centralh. 1885, **29**, 362 }
*Geissler, daselbst 1885, pag. 43 } über Milchfettbestimmungen.
*L. Liebermann, daselbst 1885, pag. 253, 461 }

Diese Aufsätze sind vorwiegend polemischer Natur. Soxhlet.

104. G. C. Caldwell und S. W. Parr, Marchand de Fecamp's Methode der Fettbestimmung in der Milch.

*M. Schmöger: Ueber eine Modification der aräometrischen Fettbestimmungsmethode in Milch von Soxhlet. Ber. üb. d. Thätigkeit d. milchwirthschaftlichen Instituts zu Proskau 1884/85. Verf. begegnete zuweilen dem Uebelstand, dass sich die Aetherfettlösung nicht genügend abschied; er glaubt demselben dadurch abhelfen

zu können, dass er entweder die Milch vor dem Zusatz von Aether bis zum Auftreten von Butterklümpchen schüttelt oder 10 Grm. schwefelsaures Kali zu der in der Schüttelflasche befindlichen Milch gibt. Soxhlet.

*Engström: Ueber eine Modification der Soxhlet'schen aräometrischen Fettbestimmungsmethode. Milchzeitung 1885, pag. 441. Verf. setzt zu den abgemessenen 200 CC. Milch soviel Eisessig (Acidum aceticum glaciale), dass eben ein deutliches Gerinnen eintritt; es sind etwa 20—30 Tropfen Eisessig nöthig. Nun wird kräftig geschüttelt, dann werden 60 CC. Aether zugesetzt, die Proben ½ Min. geschüttelt, 13—15 CC. Kalilauge zugegeben und nun nach Soxhlet's Vorschrift verfahren. Diese Modification bewährte sich sowohl bei frischer als bei alter gestandener, auch transportirter Milch, ebenso auch bei Magermilch ohne Zusatz von Seifenlösung. Die Abscheidung der Fettschicht erfolgt gewöhnlich in 1 St., oft auch schon in 20—30 Min. [Ref. muss es als Autor der fraglichen Methode dem Verbesserer der letzteren überlassen, für die Richtigkeit der abgeänderten Methode einzustehen.] Soxhlet.

105. Ad. Mayer, einfache Methode, verfälschte Butter zu erkennen.

*J. Horsley, Verfahren zur Unterscheidung zwischen Kunstbutter (Butterin) und echter Butter. [Ind. Bl. 22, 182.]

Kefir.

106. J. Biel, über die Eiweissstoffe des Kefir.

*W. N. Dmitriew, Kefir, ein Heilgetränk aus Kuhmilch. III. Aufl. St. Petersburg, Verlag von C. Ricker, 1884. 96 pag.

*C. Haccius, über Kefir. Milchzeitung 1885, pag. 19—21 und 209. In beiden Mittheilungen gibt Verf. genaue Vorschriften zur Bereitung von Kefir aus Milch, resp. abgerahmter Milch, und empfiehlt den 48 St. alten Kefir als den besten und wohlschmeckendsten. Die Zusammensetzung von Kefir verschiedenen Alters ist aus beigefügten Analysen ersichtlich. Soxhlet.

*Podwyssotzky, Kefir, ein kaukasisches Gährungsferment und Getränk aus Kuhmilch. St. Petersburg, C. Ricker, 1884. Im Auszuge Med.-chir. Rundschau 26, 210.

*Neuss, über Kefir. Pharm. Ztg.; Chem. Centralbl. 16, 599.

Käse.

107. W. Leutner, die Zusammensetzung des Krutt, eines Käses der Kirgisen.

108. W. Eugling und L. Mähr, über die anorganischen Bestandtheile der Labkäse.

*v. Klenze, Versuche über die Verdaulichkeit verschiedener Käsesorten. Milchzeitung 1885, pag. 369—373. Die mit einem salzsauren Auszug von frischem Schweinemagen und der Pankreasdrüse ausgeführten Versuche ergaben als wesentlichstes Resultat, dass

die raschere Löslichkeit und die Vollständigkeit der Verdauung des Käses in erster Linie von dem Reifezustand desselben abhängig ist und auch der Fettgehalt von einigem Einflusse ist. Soxhlet.

*F. Herz, über schwarze Käse. Milchzeitung 1885, pag. 498 u. 659. Das bei reifenden Limburger Käsen beobachtete Auftreten schwarzer Flecken an der Oberfläche ist auf eine Pilzkrankheit zurückzuführen, zu deren Bekämpfung Verf. das Schmieren der Käse mit 7%iger Milchsäurelösung empfiehlt. Soxhlet.

---

93. **Ph. Sembritzki: Beitrag zur Chemie der Milch**[1]. (Mitgetheilt von L. Hermann.) S. studirte die Bedingungen, unter denen Häutchenbildung stattfindet, und fand zuerst, dass die Abscheidung der Häutchen nicht durch besondere Temperaturverhältnisse an der freien Oberfläche bedingt werde, sondern durch andere Oberflächenverhältnisse. Das Häutchen bildet sich nur auf einer an Gasräume grenzenden Milchoberfläche. Dieses Gas muss aber nicht Luft sein, die Bildung des Häutchens erfordert nicht die Berührung mit Sauerstoff; sie erfolgte auch beim Hinüberleiten von Kohlensäure. — Die Häutchenbildung erfolgt immer von Neuem, gleichviel, ob man vor Entfernung des Häutchens die Milch abkühlen lässt oder ob man sie beständig bei hoher Temperatur unterhält. — Die Bildung der Häutchen beginnt bei 50° C. Erhitzt man Milch im Wasserbad ohne das Häutchen abzunehmen, und lässt sie nun langsam abkühlen, während man die Häutchen jedesmal einige Minuten nach ihrer Bildung entfernt, so zeigt sich, dass diese Bildung um so mehr Zeit in Anspruch nimmt, je mehr die Temperatur sinkt, und bei 50° ganz aufhört. — So erforderte in einem derartigen Versuche die Bildung des

2.	Häutchens	1/2	Minute,	Temperatur 83°
3.	»	1	»	» 80°
4.	»	1 1/2	Minuten,	» 78°
5.	»	2	»	» 74°
6.	»	3	»	» 71°
7.	»	3 1/2	»	» 66°
8.	»	4	»	» 62°
9.	»	7	»	» 58°
10.	»	10	»	» 52°

---

[1]) Pflüger's Archiv 37, 460.

Weiter bildete sich kein Häutchen. — Von sehr grossem Einfluss ist die Temperatur des Luft- oder Gasraumes über der Milch. Abkühlung des Luftraumes über der Milch ist keineswegs Bedingung für die Häutchenbildung. Dies wird schlagend durch Häutchenbildung auf kalter Milch beim Ueberleiten von heissem Wasserdampf bewiesen. Eine eigenthümliche Häutchenbildung bemerkt man beim Erhitzen frischer Milch im Becherglase. Nach dem Ausgiessen der Milch zeigen sich an der Wand kleine Bläschen, welche dem Waschen mit Wasser widerstehen und sich als kleine Membranen erweisen, welche offenbar an der Wand der sich entwickelnden Gasbläschen sich gebildet haben und geplatzt sind. Die Häutchenbildung erfolgt aber auf heisser Milch um so rascher, je kühler die darüber lagernde Luftschicht ist. Wenn man Milch mit mehr als dem doppelten Volum Wasser versetzt, also auf mehr als das Dreifache verdünnt, so bleibt die Häutchenbildung aus. — Zur Feststellung der Grenze der Häutchenbildung wurde ermittelt, dass sich aus 100 CC. Milch in einem weiten Becherglase bei 95° im Laufe mehrerer Stunden über 60 Häutchen gewinnen lassen und dass die Häutchenbildung erst mit dem Eintrocknen eine Grenze erreicht. — Dass zur Deckung der gewonnenen Häute das Serumalbumin der Milch nicht ausreicht, dafür spricht schon der oberflächliche Anblick. Sicher ergibt sich dies aus einem quantitativen Versuch. Aus 200 CC. einer Milch mit 3,5 % Caseïn und 0,4 % Albumin wurden unter Erhitzen successive 50 Häutchen entnommen. Diese wurden mit Wasser gewaschen, centrifugirt, mit Alcohol und Aether entfettet und gewogen. Gewicht der Häutchen: 2,045 Grm. = 1,023 % der Milch. — Die vom Enthäuten restirende Milch enthielt noch 2,55 % Caseïn. Der Caseïngehalt der Milch hat sich also fast um 1 % vermindert; es hat sich demnach ein beträchtlicher Theil des sonst als Caseïn auftretenden Körpers an der Häutchenbildung betheiligt. — Bei einem Versuch, der in der Weise angestellt wurde, dass über kochende Milch ein kalter Luftstrom unter allmäligem Ersatz des Wassers geblasen wurde, stellte sich heraus, dass nach dem Erreichen der Grenze der Häutchenbildung die Milch noch immer Caseïn, aber kein Albumin mehr enthält. Verf. gibt aber zu, dass die Möglichkeit der gänzlichen Entfernung des Caseïns durch Häutchenbildung nicht ausgeschlossen sei. Dem Verf. erscheint in Folge dieser Erfahrungen eine Abgrenzung zwischen Caseïn und Albumin weniger einfach, als man gewöhnlich annimmt, da Caseïn

einerseits sich unter gewissen Umständen durch Hitze abscheiden lässt, andererseits das sogen. Serumalbumin der Milch, wenn es einfach durch Hitze coagulirte, sich nicht an der Oberfläche, sondern eher durch die ganze Milch vertheilt abscheiden müsste. Vielmehr liegt die Sache so, dass die Milch an sich überhaupt keinen durch blosse Hitze coagulirenden Eiweisskörper enthält, sondern nur bestimmte Bedingungen, eine Oberflächen-Coagulation herbeizuführen. Diese Bedingungen befriedigend zu übersehen, scheint nach Ansicht des Verf.'s noch nicht möglich. — Man könnte an eine oberflächliche Concentration durch Verdampfung denken; eine andere Möglichkeit wäre die, dass an der Oberfläche in der Hitze eine Säuerung stattfände, welche zur Caseïnabscheidung führt. Beide Hypothesen erscheinen aber dem Verf. selbst wenig wahrscheinlich. Schliesslich suchte er diese Erscheinungen durch eine molekular-physikalische Hypothese zu erklären, bezüglich deren auf das Original verwiesen wird [1]). Soxhlet.

94. **A. Dogiel: Einiges über die Eiweisskörper der Frauen- und der Kuhmilch** [2]). I. Der Peptongehalt der Milch. Während Hofmeister [J. Th. 8, 20] die Abwesenheit von Pepton in frischer Frauen- und Kuhmilch dargethan hatte, stellte Schmidt-Mülheim [J. Th. 12, 157] die Behauptung auf, dass sich in der Kuhmilch neben Caseïn und Albumin stets auch Pepton nachweisen lasse; Hofmeister habe letzteres nur durch Fehler im Versuchsverfahren übersehen. Verf. unterzog unter Leitung Prof. Huppert's auf's Neue diesen Gegenstand einer Prüfung, indem er zunächst die Grösse des Verlustes bestimmte, den man erleidet, wenn man der Milch oder dem Wasser Pepton in kleinen Mengen hinzugesetzt hat. Die verwendete

---

1) Hoppe-Seyler sagt in einer vor 27 Jahren (1859) erschienenen Arbeit [Virchow's Archiv 17, 420] über diesen Gegenstand folgendes: „Beim Abdampfen der Milch bildet sich, wenn das Kochen vermieden wird, bekanntlich eine Haut, welche die ganze Oberfläche der Flüssigkeit überzieht; dieselbe Erscheinung bietet das Alkalialbuminat, das Chondrin, der Leim in ihren concentrirten Lösungen. — Diese Haut entsteht wahrscheinlich ebenso wie die auf Leimlösungen etc. dadurch, dass die Verdunstung an der Oberfläche schneller vor sich geht, als die Diffusion erfolgen kann. Eiweissstoffe, die einmal eingetrocknet sind, lösen sich nachher nie wieder vollständig auf und es ist also der Mangel der Löslichkeit des Caseïnhäutchens nur eine der vielen derartigen analogen Erscheinungen der löslichen Albuminstoffe.“ Ref. — 2) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 591.

Peptonlösung gab beim Ueberschichten mit Ferrocyanwasserstoff keine Spur einer Trübung; sie wurde immer zu 40 CC. einer frisch gemolkenen Milch gebracht, aus der man die Eiweisskörper durch Fällen mit so viel Eisenchlorid entfernte, dass die überstehende klare Schicht durch Ferrocyanwasserstoff nicht mehr getrübt wurde. Flüssigkeit sammt Niederschlag wurde in einem Maasscylinder zu einem bestimmten Volumen (190—250 CC.) aufgefüllt und unter häufigem Umschütteln bis zum nächsten Tage (16—20 St.) stehen gelassen. Dann wurde filtrirt und 40 CC. Filtrat zur Peptonbestimmung verwendet, die mittelst colorimetrischen Verfahrens ausgeführt werden sollte. Die 40 CC. Milchfiltrat wurden zur Fällung der Magnesia mit Natriumhydrat und Natriumphosphat versetzt, dann auf 55 CC. gebracht, filtrirt und colorimetrisch verglichen. Zum Vergleich diente dieselbe Peptonlösung, mit welcher die Milch versetzt worden war und deren Gehalt annäherungsweise polarimetrisch bestimmt worden war. — Als Resultat stellte sich heraus, dass der Verlust an Pepton unabhängig ist von der Menge des der Milch zugesetzten Peptons; er betrug unter der Voraussetzung, dass die Milch kein Pepton enthält, im Mittel 0,0053 Grm., oder es gingen für je 100 CC. Endflüssigkeit im Mittel 0,0024 Grm. Pepton verloren. — Verf. glaubt schon aus dem Umstande, dass das der Milch zugesetzte Pepton bei seiner Wiedergewinnung keinen merklichen Zuwachs erfährt, den Schluss ziehen zu dürfen, dass Milch Pepton entweder gar nicht oder nur spurenweise enthält. Zur genaueren Feststellung dieser Thatsache wurde frische Milch direct auf Pepton untersucht. $^1/_2$—1 Liter wurde mit gleichem Volumen Wasser verdünnt, sodann der bekannte Niederschlag mit Eisenchlorid erzeugt, letzterer mit Wasser ausgekocht, die Filtrate vereinigt mit 0,1 Volumen concentrirter Salzsäure hierauf mit Phosphorwolframsäure versetzt, der Niederschlag auf einem kleinen Filter gesammelt, mit verdünnter (1 : 20) Schwefelsäure zur Entfernung des Milchzuckers gewaschen, sodann mit wenig Wasser vom Filter gespült und in Natronlauge gelöst; das Volumen betrug nun 40—50 CC. Die Lösung war hellgelb und gab deutliche Biuretreaction, die aber möglicherweise von anderen Eiweisssubstanzen als Pepton herrühren konnte. Es wurde deshalb die Fällung mit Eisenchlorid wiederholt. Die Phosphorwolframsäure wurde durch Chlorbaryum, die letzten Reste des letzteren durch einen kleinen Ueberschuss von Schwefelsäure entfernt und die Flüssigkeit mitsammt dem Baryumsulfat mit wenig

Eisenchlorid behandelt bis zum Verschwinden einer Reaction mit Ferrocyanwasserstoff. Das Filtrat gab in keiner der zwölf verschiedenen Proben die Biuretreaction. Ein gleiches Resultat wurde mit Frauenmilch erhalten, von der 500—660 CC. zum Versuch verwendet wurden. Nach diesen Untersuchungen enthält weder Frauen- noch Kuhmilch im frischen Zustande Pepton. — II. Vergleichung der Frauen- und Kuhmilch. A. Die Caseïne. E. Pfeiffer [J. Th. 13, 170] und J. Schmidt [J. Th. 13, 175] haben die Fällbarkeit des Frauenmilchcaseïns durch Säure dargethan; das Frauenmilchcaseïn fällt aber in feinen und zarten Flocken aus, während sich das Caseïn aus der Kuhmilch in grossen und derben Flocken ausscheidet. Dieser Unterschied in der Grösse und Consistenz der Caseïnflocken wird nicht durch die verschiedene Concentration bedingt, sondern durch den verschiedenen Salzgehalt. Wenn man letzteren in der Frauenmilch auf dieselbe Höhe bringt wie in der Kuhmilch, so bilden sich bei Ausfällung mit Essigsäure ebenso grobflockige, schnell zu Boden sinkende, wenn auch nicht ganz so compacte Niederschläge wie in der Kuhmilch. — Die nach derselben Methode aus der Milch ausgeschiedenen Caseïne der Frauen- und Kuhmilch wurden auch in ihrem Verhalten gegen Reagentien miteinander verglichen. Es wurde geprüft das Verhalten der Caseïnlösungen gegen Alcohol, Tannin, Chlorcalcium, Magnesiumsulfat, essigsaures Blei, schwefelsaures Kupfer, salpetersaures Silber, salpetersaures Quecksilberoxyd, Quecksilberchlorid und Eisenchlorid. Die beiden Caseïne wurden in gelinder Wärme in der gerade hinreichenden Menge Natronlauge gelöst und die Lösungen zur Entfernung des letzten Restes von Fett durch nasse Filter filtrirt. Die Filtrate waren immer trüb. Besassen sie schwach alkalische Reaction, so wurden sie mit einem kleinen Ueberschuss von Essigsäure versetzt und nochmals filtrirt. — Diese Lösungen der beiden Caseïne verhielten sich gegen die genannten Reagentien ganz gleich; nur die Niederschläge mit Bleiacetat und Eisenchlorid waren etwas verschieden. Diese Abweichungen sind aber zu geringfügig, als dass man daraus eine gänzliche Verschiedenheit der beiden Caseïne ableiten könnte. Die angeführten Reactionen wurden auch auf Frauenmilch direct angewandt, da Biedert[1])

---

[1]) Biedert, Unters. üb. d. chem. Unterschiede der Menschen- u. Kuhmilch. Inaug.-Dissert., Giessen 1869, 2. Aufl., Stuttgart 1884.

diese unreine Caseïnlösung zu seinen Untersuchungen benützte. Die Frauenmilch wurde vor Zusatz der Reagentien mit Essigsäure neutralisirt. Es ergaben sich folgende Abweichungen von den Reactionen des reinen Caseïns: Die Frauenmilch wurde durch Alcohol viel leichter gefällt als die reine Caseïnlösung; Chlorcalcium und Magnesiumsulfat gaben beim Kochen mit der Frauenmilch keine Niederschläge; Quecksilberchlorid erzeugte in der Frauenmilch einen in Essigsäure etwas löslichen, in Natronlauge aber unlöslichen Niederschlag, während der in der reinen Caseïnlösung erzeugte Niederschlag in beiden Lösungsmitteln löslich war. — Wenn man in Wasser suspendirtes Caseïn durch vorsichtigen Zusatz von Natronlauge löst, so zeigt die Flüssigkeit alsbald saure Reaction, die an Stärke, je mehr Caseïn in Lösung geht, anfangs zu-, dann wieder abnimmt und endlich einer völlig neutralen Reaction Platz macht; das Caseïn bildet wahrscheinlich ein sauer reagirendes, lösliches saures und ein neutral reagirendes, normales oder neutrales Salz. Beide Caseïne verhalten sich in dieser Hinsicht gleich. — Eine völlig neutrale Caseïnlösung zeigt beim Erwärmen eine Trübung, die beim Erkalten wieder verschwindet, wenn die Erhitzung nicht sehr lang gedauert hat. Schwach alkalische Lösungen zeigen diese Erscheinung nur wenig oder gar nicht. Beide Caseïne zeigten in diesem Punkte gleiches Verhalten. — Auch im Verhalten der beiden Caseïne bei der Pepsinverdauung war kein Unterschied zu bemerken; beide gaben einen in der Verdauungssalzsäure unlöslichen Niederschlag von Nucleïn. — Aus der Gesammtheit der gewonnenen Resultate lässt sich wohl ohne Zweifel folgern, dass der als Caseïn bezeichnete Eiweisskörper der Frauenmilch nicht blos wirklich ein Caseïn ist, sondern, dass auch die beiden Caseïne einander mindestens so nahe stehen, wie Eiweisssubstanzen derselben Gattung, z. B. die Albumine. — B. Andere Eiweisskörper. Verdaulichkeit der Milch. J. Schmidt (l. c.) hatte angegeben, die Frauen- und Kuhmilch enthielten Hemialbumose, beide in ungleicher Menge. Verf. erhielt nach dem von Schmidt angegebenen Verfahren allerdings kleine Mengen einer Eiweisssubstanz, die jener als Hemialbumose bezeichnet hatte, deren Natur nicht näher ermittelt wurde. Verf. ging auf die Frage nicht weiter ein, da die Menge der Substanz eine sehr geringe war und beide Milcharten sie in ungefähr gleicher Menge lieferten. — Durch vergleichende Verdauungsversuche sollte schliesslich ermittelt werden, ob die Frauenmilch andere Eiweiss-

körper enthalte als die Kuhmilch. Zuerst war zu erörtern, wie sich das Milchalbumin im Vergleich zum Caseïn bei der Verdauung verhält. In der Voraussetzung, dass das Albumin der Milch Serumalbumin sei, wurde ein aus Blut hergestelltes Albumin verwendet, der Peptongehalt nach E. Schütz durch Polarisation ermittelt. Es ergab sich

für das Albumin . . . . $2\alpha_D = -67{,}2'$
» » Caseïn . . . . . $= -66{,}9'$

Enthielte die Milch der Frau ausser Caseïn nur noch Serumalbumin, so müsste man nach diesem Resultat bei der Verdauung ganzer Milch unter identischen Bedingungen gleiche Peptondrehungen bekommen. — Bei den angestellten Verdauungsversuchen mit ganzer Milch wurde gerade so verfahren, wie bei der Verdauung von Caseïn. Bei der Peptonbestimmung wurde des Milchzuckers wegen eine Modification nöthig. — Es ergab sich für $2\alpha_D$ bei der Frauenmilch im Mittel von acht Bestimmungen 79,5′, bei der Kuhmilch 53,2′. — Die Frauenmilch liefert also unter denselben Verhältnissen ein stärker drehendes Verdauungsproduct als die Kuhmilch. Der Grund des Unterschiedes dürfte in der Verschiedenheit der Eiweisskörper gesucht werden. — Aus diesen Zahlen aber auf eine leichtere Verdaulichkeit der Frauenmilch zu schliessen, wäre nur dann zulässig, wenn erwiesen wäre, dass alle Eiweisskörper der Milch Pepton von demselben Drehungscoëfficienten liefern. Enthielte die Frauenmilch gegenüber der Kuhmilch verhältnissmässig mehr von einem Eiweisskörper, der ein stark drehendes Pepton gibt, so liesse sich der Unterschied in der Drehung der Peptone beider Milcharten begreiflicher Weise auch ohne die Annahme einer leichteren Verdaulichkeit der Frauenmilch erklären. Soxhlet.

95. **W. Eugling: Studien über das Caseïn in der Kuhmilch und über die Labfermentwirkung**[1]. In Folge der Wichtigkeit des vorliegenden Gegenstandes hat der Verf. das schon zu wiederholten Malen untersuchte Caseïn neuerdings in seinen Eigenschaften studirt und gelangt auf Grund des Verhaltens der in der Milch vorhandenen Kalksalze zu oxalsaurem Ammoniak zu dem Schlusse, dass der Käsestoff als eine Caseïntricalciumphosphatverbindung aufzufassen sei, welche durch oxalsaures Ammoniak nicht zerlegt wird. — Versetzt man frische

[1]) Landw. Versuchsstat. **31**, 391—405.

amphoter reagirende Milch (100 CC.) mit oxalsaurem Ammoniak, so tritt keine Umsetzung der Kalksalze zu oxalsaurem Kalke ein; denn der nach dem Filtriren der Milch auf dem Filter verbleibende, mit heissem Wasser ausgewaschene Rückstand gibt nach dem Lösen in Salzsäure und Neutralisation mit Ammoniak auf Zusatz von oxalsaurem Ammoniak zu der mit Essigsäure angesäuerten Lösung nur wenige Milligramme oxalsauren Kalk, während etwa das 100fache (0,3 Grm.) aus der Milch fällbar gewesen sein sollte. Um die in der Milch enthaltenen Calciumverbindungen unzersetzt zu erhalten, wurde das Caseïn mit 95 % igem Alcohol gefällt und fand Verf., dass in dem dabei erhaltenen Milchserum nur 11 % der gesammten Kalksalze verbleiben und diese sind durch oxalsaures Ammoniak nicht fällbar. Die Kalkverbindungen der Milch haben als Albuminatverbindungen die grösste Aehnlichkeit mit basischen Salzen, in welchen der Käsestoff die Rolle der Säure spielt, und werden diese Verbindungen durch Essig-, Milch- und Weinsäure, sowie stärkere anorganische Säuren leicht zerlegt; andererseits erinnert der Käsestoff in seinen Eigenschaften wesentlich an die Thonerdeverbindungen, welche zugleich sauren und alkalischen Charakter zeigen und grosse Neigung zur Bildung basischer Salze besitzen. Nachdem beim Kochen der Milch keine nachweisbaren Veränderungen in der Zusammensetzung der organischen Bestandtheile des Käsestoffes sich ermitteln liessen, welche das veränderte Verhalten von Labferment zu erklären vermöchten, so richtete Verf. sein Augenmerk auf die anorganischen Bestandtheile und fand, dass beim Kochen der Milch ein Theil der Phosphorsäure der im Serum gelösten Alkaliphosphate an die Basis der Käsestoffverbindung wandert, während gleichzeitig aus dem freiwerdenden Alkali eine bestimmte Menge Alkalialbuminat sich bildet, in Folge dessen nunmehr gekochte Milch schwach alkalisch reagirt [1]). Als Stütze für die Richtigkeit dieser Annahme führt Verf. an, dass sowohl in dem Calciumtriphosphat wie in dem durch Alcohol

[1]) In seiner Arbeit: „Beiträge zur physiol. Chemie der Milch" [Journ. f. prakt. Chemie 1872] führt Ref. an, dass heisse Milch stärker alkalisch reagirt als kalte, dass aber erhitzte und wieder abgekühlte Milch die gleiche Reaction zeige, als nicht erhitzte kalte Milch. Diese Erscheinung sei nichts Charakteristisches für die Milch, da sie an allen schwach alkalischen (resp. amphoter reagirenden) Flüssigkeiten zu beobachten sei, z. B. Lösungen von phosphorsauren Alkalien, Aetzalkalien etc. Ref.

und Kochsalz ausgeschiedenen Käsestoff das Verhältniss von Phosphorsäure zu Kalk nahezu das gleiche ist. Im Tricalciumphosphat treffen auf 100 Theile P_2O_5 118,3 Theile CaO, während in dem aus Milch niedergeschlagenen Käsestoff auf 100 Theile P_2O_5 117,9 CaO gefunden wurden. In dem aus gekochter Milch niedergeschlagenen Käsestoff stellt sich das Verhältniss von P_2O_5 zu CaO nicht mehr wie 100 : 118, sondern etwa wie 100 : 101; ca. 10 % der Gesammtphosphorsäure wandern aus dem Serum an die Caseïncalciumverbindung und bilden eine phosphorsäurereichere Verbindung als diejenige, die in ungekochter Milch enthalten ist. Durch den Vorgang des Kochens hat sich eine ausreichende Quantität Verbindungen alkalischer Natur gebildet, um die Labwirkung nicht eintreten zu lassen, welche jedoch in gleicher Stärke wieder zur Wirksamkeit gelangt, wenn man zu 1 Liter gekochter Milch 20 Cgrm. P_2O_5 oder äquivalente Mengen Schwefelsäure, Salzsäure, Essig- oder Milchsäure hinzusetzt. — Die Wirkung des Labfermentes muss als eine das Caseïntricalciumphosphat zersetzende angesehen werden, bei welcher wahrscheinlich ein Acidalbuminat und ein basisches Salz entsteht, welches als Käse herausfällt. Während weder Kochsalzserum noch Alcoholserum Kalk enthält, welcher durch oxalsaures Ammoniak nachweisbar ist, tritt auf Zusatz dieses Reagens zum Labserum sofort eine Ausscheidung von oxalsaurem Kalk ein, ein Beweis, dass die Labwirkung die bestandene organische Kalkverbindung zerlegte und eine gelöste entstanden ist, welche sich mit dem Reagens umsetzt. Bei der Coagulation der Milch erlischt die Labfermentwirkung nicht und das Serum behält seine Wirksamkeit bei. Soxhlet.

96. **W. Eugling: Studien über die Milchalbumine**[1]. Milchalbumin, welches zur Untersuchung dienen sollte, wurde auf folgende Weise gewonnen: 50—60 Liter Milch wurden nach freiwilliger Säuerung auf 35° erwärmt, das ausgeschiedene Caseïn abfiltrirt, das Filtrat auf 50° erwärmt und nochmals filtrirt. Das letztere Filtrat wurde nun auf eine Temperatur zwischen 75° und dem Siedepunkt gebracht; das ausgeschiedene Albumin wurde mit Wasser, Alcohol und Aether ausgewaschen und getrocknet. Es hatte folgende Zusammensetzung: 54,25 % C, 7,19 % H, 14,76 % N, 1,33 % S; der Aschengehalt betrug 2,13 %. — Der Verf. stellte auch Albumin des Colostrums

[1]) Ber. d. Versuchsstat. Tisis üb. d. J. 1882.

dar, indem er 5—6 Liter des ersten Gemelkes nach der Geburt zuerst mit Lab- und dann mit etwas Essigsäure behandelte; nach Ausscheidung des Caseïns wurde in der oben beschriebenen Weise verfahren. Das Colostrumalbumin enthielt in Procenten: 53,30 C, 7,50 H, 15,20 N und 1,10 S. Es ist also zusammengesetzt wie Blutalbumin.

Soxhlet.

97. **John Sebelien: Beitrag zur Kenntniss der Eiweisskörper der Kuhmilch**[1]. Durch Eintragen von NaCl bis zur vollständigen Sättigung in die Milch kann das Caseïn bekanntlich ausgeschieden werden. Wurde das mit NaCl gesättigte Filtrat langsam erwärmt, so trat regelmässig bei + 35° C. ein neuer, aus Calciumphosphat und Eiweiss bestehender, spärlicher Niederschlag auf; die Natur dieses Eiweissstoffes konnte aber, der geringen Menge wegen, von S. nicht näher erforscht werden. Das von diesem Niederschlage getrennte Filtrat wurde nun mit Magnesiumsulfat vollständig gesättigt und dabei schied sich wiederum etwas Eiweiss als flockiger Niederschlag aus. Dieser Niederschlag besteht aus einer Globulinsubstanz, die allem Anschein nach mit dem Paraglobulin identisch ist und deshalb auch von S. als Lactoglobulin bezeichnet wird. Das Lactoglobulin gerinnt in kochsalzhältiger Lösung bei 74—76° C. und wird von NaCl nur unvollständig, von $MgSO_4$ dagegen vollständig gefällt. Die spec. Drehung konnte wegen Mangel an Material nicht bestimmt werden. — Wird das mit $MgSO_4$ gesättigte Filtrat mit 0,25 % Essigsäure versetzt, so scheidet sich das Albumin der Milch, das Lactalbumin, aus. Dieses Albumin wurde durch Auflösen in Wasser und sorgfältige Neutralisation, Eintragen von $MgSO_4$ bis zur Sättigung, Filtration und Fällung des Filtrates durch Essigsäurezusatz weiter gereinigt. Zuletzt wurde der Niederschlag stark gepresst, in Wasser gelöst und die neutralisirte Lösung durch energische Dialyse von den Salzen befreit. Durch Zusatz von Alcohol in Ueberschuss kann das Lactalbumin ausgefällt und als staub-

[1] John Sebelien: Bidrag tui Kundskaben om Molkens Aeggeluide staffer. Ofversigt over det kgl. danske Vidensk. Selskabs Forhandlinger 1885. Vergl. auch Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 445—464.

freies, trocknes, in Wasser lösliches Pulver gewonnen werden. — Wird eine möglichst salzarme Lösung von Lactalbumin in Wasser erwärmt, so fängt sie schon bei 62—67° C. an zu opalisiren, eine wahre Gerinnung tritt aber erst bei etwa + 72° C. ein. Mit steigendem Salzgehalte steigt, wenigstens bis zu einem gewissen Salzgehalte, die Gerinnungstemperatur auf etwa 80—84° C. Von besonderem Interesse war die Bestimmung der spec. Drehung, welche wesentlich von derjenigen des Serumalbumins abweicht. Die spec. Rotation war nämlich für das Lactalbumin $(\alpha)_D = -36{,}4^0 - 36{,}98^0$; und diese schwächere Drehung hängt, wie S. durch besondere Controlversuche zeigt, nicht von einer durch die chemischen Manipulationen bedingten Veränderung des Albumins ab. — Die elementäre Zusammensetzung des Lactalbumins war folgende: C 52,19%, H 7,18%, N 15,77% und S 1,73%. Wie das Serum- und das Ovalbumin hat also das Lactalbumin einen hohen Schwefelgehalt. Die Nichtidentität des Serum- und des Lactalbumins geht am schlagendsten aus der verschiedenen spec. Drehung beider hervor.

Hammarsten.

98. **S. W. Parr: Prüfung von gewissen Methoden zur Bestimmung der verschiedenen Eiweisskörper in Kuhmilch und über den Einfluss der Kost auf die relativen Proportionen dieser Eiweissstoffe**[1]. Die analysirte Milch wurde von einer Kuh genommen, welche ungefähr 6 Jahre alt war und 6 Wochen säugte. Drei Reihen von doppelten Analysen wurden vorgenommen, drei verschiedene Fütterungen repräsentirend. Totaleiweisskörper wurden nach Ritthausen bestimmt [J. Th. 7, 177] und einzelne Albuminoïde nach Pfeffer's (Pfeiffer's?) Methode [J. Th. 13, 170]; nämlich Caseïn durch Fällung mit Salzsäure oder Essigsäure, Albumin durch Kochen und das „dritte Albuminoïd" durch Tannin. Die Mittelzahlen einiger Analysen unter verschiedenen Fütterungen sind in der folgenden Tabelle enthalten:

[1] A test of certain methods for the estimation of the several albuminoids in cow's milk, and of the influence of the food on the relative proportion of these albuminoids. Amer. Chem. Journ. 7, 246. Aus dem Laboratorium der Cornell Universität.

	Futter: Heu, Maismehl und Kleie.		Futter: Heu.		Futter: Heu, Maismehl, Baumwollsamenmehl, Kleie.	
Caseïn; Mittel . . .	2,683	2,666	2,613	2,589	3,102	2,982
Albumin; Mittel . .	0,447	0,462	0,341	0,317	0,434	0,480
Albuminoïd + Tannin; Mittel	0,303	0,323	0,278	0,275	0,312	0,313
Summe; Mittel . . .	3,433	3,451	3,232	3,181	3,848	3,775
Gesammteiweisskörper nach Ritthausen; Mittel	3,081	3,093	2,865	2,847	3,376	3,375

Es muss bemerkt werden, dass, während die Analysen eine ziemlich nahe Uebereinstimmung zeigen, die Summe der verschiedenen Eiweisskörper, die durch Ritthausen's Methode erhaltene um 0,35—0,47 % übersteigt. Ritthausen's Methode muss betrachtet werden als beinahe richtige Resultate hervorbringend, während der Mangel an Uebereinstimmung in den Totalresultaten dem dritten Albuminoïd zugeschrieben werden muss, das eine unbekannte Menge Tannin einschliesst. Die Resultate zeigen auch einen grossen Unterschied in der Proportion der Eiweisskörper in Milch, hervorgebracht nach Fütterung mit Heu, und solcher, welche hervorgebracht wurde nach nahrhafterem Futter.

Chittenden.

99. **M. Schrodt und H. Hansen: Ueber den Einfluss der Malzkeime und der in denselben enthaltenen nichtproteïnartigen Stickstoffverbindungen auf die Milchproduction von Kühen**[1]. Der Nährwerth und die Wirkung der amidartigen Verbindungen sollte durch einen Fütterungsversuch mit Milchkühen erprobt werden, der in drei Perioden zerfiel. Die erste und dritte bildeten die Normalperioden mit gleichen Futterrationen; in der zweiten Periode wurde ein an Amiden reiches Futter gegeben. Da Malzkeime und Rüben einen grossen Theil ihres Stickstoffes in Form von nicht eiweissartigen Verbindungen enthalten, wurden sie in der zweiten Periode als amidreiches Futter der Ration beigemischt. — In der ersten Periode wurde Kleeheu, Hafer-

[1]) Mittheil. d. land- u. milchwirthsch. Versuchsstat. in Kiel, H. 17.

stroh, Weizenkleie, Baumwollsamenkuchen und 5 Kgrm. Rüben, in der zweiten Periode dasselbe Futter, aber mit 10 Kgrm. Rüben und 1,75 Kgrm. Malzkeimen gegeben; ausserdem setzte man in dieser Periode zum Ausgleich des Nährstoffverhältnisses Stärkemehl und Oel zu. — Vom Gesammtstickstoff waren in der Form von nicht eiweissartigen Verbindungen vorhanden:

In der ersten und dritten Periode . . 14 %
» » zweiten Periode . . . . 20 »

Man erzielte folgendes Resultat:

Periode.	Milchmenge.	Trockensubstanz.	Fett	Production von Trockensubstanz.	Production von Fett.
	Kgrm.	%	%	Kgrm.	Kgrm.
I. 3. Februar bis 27. Februar	44,61	12,05	3,26	5,375	1,454
II. Uebergangsperiode: 28. Febr. b. 9. März	43,07	12,00	3,23	5,168	1,391
Hauptperiode: 10. März bis 29. März .	41,71	12,00	3,17	5,005	1,322
III. Uebergangsperiode: 30. März b. 8. April	39,20	12,28	3,35	4,814	1,313
Hauptperiode: 9. April bis 23. April .	38,70	12,14	3,30	4,698	1,227

Ein deutliches Bild von dem Einfluss des amidreichen Futters auf die Milchproduction erhält man erst, wenn man die durch das Vorschreiten der Lactation während des Versuches bedingte Abnahme des Milchertrages in Rechnung zieht. Es berechnet sich folgende Zusammenstellung:

Periode.	Milchmenge			Fettproduction			Trockensubstanzproduction		
	berechnet.	erhalten.	Differenz.	berechnet.	erhalten.	Differenz.	berechnet.	erhalten.	Differenz.
	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.
I. Mitte des 15. Februar 1883 .	—	44,61	—	—	1,45400	—	—	5,3750	—
III. Mitte des 16. April 1883 . .	—	38,70	—	—	2,27700	—	—	4,6980	—
Ertragsdifferenz in 60 Tagen .	—	5,91	—	—	0,17700	—	—	0,6770	—
Ertragsdifferenz in 1 Tag . .	—	0,0985	—	—	0,00295	—	—	0,0113	—
I. Periode: 25 Tage	—	44,61	—	—	1,45400	—	—	5,3750	—
II. Uebergangsperiode: 10 Tage	42,94	43,07	+ 0,13	1,404	1,39100	— 0,013	5,183	5,1680	— 0,015
Hauptperiode: 20 Tage	41,46	41,71	+ 0,25	1,360	1,32200	— 0,038	5,013	5,0050	— 0,068
III. Uebergangsperiode: 10 Tage	39,98	39,20	— 0,78	1,315	1,31300	— 0,002	4,844	4,8140	— 0,030
Hauptperiode: 20 Tage	38,70	38,70	—	1,277	1,27700	—	4,698	4,6980	—

Nach dieser Zusammenstellung trat in der zweiten Periode in Folge des amidreichen Futters eine Depression ein, die aber sehr gering ist. Verff. halten den Schluss für gerechtfertigt, dass bis zu einer gewissen Grenze das Futtereiweiss durch Stickstoffverbindungen nicht eiweissartiger Natur ersetzt werden kann, ohne dass dadurch Qualität und Quantität der Milch erheblich in ungünstigem Sinne beeinflusst werden. Soxhlet.

100. **P. Vieth: Ueber die Reaction der Milchasche auf Pflanzenfarben**[1]. Asche für sich reagirt im feuchten Zustande deutlich alkalisch auf Lacmuspapier. Das Filtrat der Asche reagirt ebenfalls schwach alkalisch, aber die blaue Farbe verschwindet ganz oder fast ganz nach dem Trocknen; der unlösliche Rückstand dagegen färbt, auf rothem Lacmuspapier eintrocknend, dasselbe dauernd blau. — Mittelst dieser Reaction lässt sich auch der Zusatz von Alkalien zur Milch nachweisen, indem man die Milchasche mit wenig Wasser verrührt, abfiltrirt und das Filtrat mit empfindlichem rothem Lacmuspapier prüft, welches nach dem Trocknen nicht blau, höchstens schwach violett gefärbt sein darf, wenn die Milch keinen Zusatz erhalten hat. Soxhlet.

101. **W. Fleischmann: Beiträge zur Kenntniss des Wesens der Milch**[2]. Auf Grund einer Reihe neuer Bestimmungen des spec. Gewichtes des Butterfettes gibt Verf. dasselbe zu 0,93 bei 15° C. bezogen auf Wasser von gleicher Temperatur an und theilt die hierdurch sich ergebenden neuen Formeln zur Berechnung des Trockensubstanzgehaltes der Milch aus dem ermittelten spec. Gewicht und dem Fettgehalt einerseits und des Fettgehaltes aus dem spec. Gewicht und dem Trockensubstanzgehalt andererseits mit. Es ergeben sich als neue Formeln:

$$1)\ t = 1{,}2\ f + 2{,}665 \cdot \frac{d}{s},$$

$$2)\ f = 0{,}833 - 2{,}22 \cdot \frac{d}{s},\ \text{wobei}\ d = 100\,s - 100.$$

Zugleich ermittelte der Verf. durch Rechnung das spec. Gewicht der Trockensubstanz im Mittel zu 1,33 und dasjenige der fettfreien Trockensubstanz zu 1,60, welche Zahlen als Anhaltspunkte zur Beurtheilung

[1] Pharmaceutische Centralhalle 1885, pag. 159; auch: Forschungen auf dem Gebiete der Viehhaltung. — [2] Journ. f. Landwirthschaft 33, 251.

von Milchfälschungen dienen können. Bei Wasserzusatz bleibt der für das spec. Gewicht der Trockensubstanz ermittelte Werth 1,33 unverändert, während gleichzeitig der Fettgehalt sinkt; bei Entrahmung dagegen nimmt der Werth 1,33 bedeutend zu, indem er sich immer mehr der für die fettfreie Trockensubstanz ermittelten Zahl 1,60 nähert. Die Werthe für 2,665 $\frac{d}{s}$ hat Verf. für die spec. Gewichte von 1,028 bis 1,0369 und die 1,2 . f für einen Fettgehalt von 2,5—5,5 % ermittelt und in zwei Tabellen beigefügt, so dass sich die Berechnung von t resp. f auf eine einfache Addition resp. Subtraction reducirt.

Soxhlet.

102. **J. Frenzel und Th. Weyl: Ueber die Bestimmung des Kuh-Caseïns durch Fällung mit Schwefelsäure**[1]. Die Verff. empfehlen an Stelle der Essigsäure, die Hoppe-Seyler anräth, Schwefelsäure zu benützen. — Man gibt in ein Becherglas 60 CC. destillirtes Wasser, setzt aus einer Pipette 20 CC. Milch zu und lässt nun aus einer Bürette unter Umrühren 30 CC. einer 1 pro Mille ententhaltenden Schwefelsäure (1 CC. reine, concentrirte H_2SO_4 von 1,84 spec. Gewicht auf 1 Liter) zufliessen, spritzt den Rührstab ab und lässt einige Stunden kalt bedeckt stehen. Dann wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen, schliesslich der Niederschlag auf's Filter gebracht, 2 Mal mit Wasser, dann mit 90%igem und später mit absolutem Alcohol, schliesslich mit Aether (10—15 Mal) ausgewaschen. — Das bei 100° getrocknete Filter wird gewogen, event. unter Zusatz von frisch geglühtem Eisenoxyd verascht. — Die Verff. bemerken dann noch, dass eine grössere Verdünnung mit Wasser als auf das 4fache nicht anzurathen sei und dass die Anwendung von Kohlensäure, wie sie Hoppe-Seyler bei Gebrauch der Essigsäure vorschreibt, entbehrlich sei.

Soxhlet.

103. **P. Vieth: Zusammensetzung der Milch einzelner Kühe und Ziegen verschiedener Rassen**[2]. Aus einer Veröffentlichung von C. W. Völker theilt Verf. die Zusammensetzung der Milch einer grösseren Anzahl Kühe englischer Rasse mit, als deren bemerkens-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 246—252. — [2]) Milchzeitung 1885, pag. 449.

werthestes Resultat die Thatsache zu bezeichnen ist, dass einzelne Kühe der verschiedenen Rassen auch bei vorgerückter Lactationsperiode nicht nur grosse Mengen Milch, sondern auch solche von vorzüglicher Qualität producirten. Ferner bestätigen die gewonnenen Resultate auf's Neue den Satz, dass mit der geringeren Milchergiebigkeit eine Zunahme der Qualität Hand in Hand geht, wofür die nachfolgende Tabelle von Durchschnittserträgen den Beweis liefert.

	Tagesertrag. Kgrm.	Trockensubstanz. %	Fett. %
Holländer	21,793	12,0	3,1
Shorthorns	17,663	12,6	3,7
Ayrshires	16,183	13,5	4,2
Ferseys	13,851	13,5	4,1
Guernseys	11,244	13,9	4,6

Soxhlet.

104. **G. C. Caldwell und S. W. Parr: Marchand de Fecamp's Methode für die Bestimmung des Fettes in der Milch**[1]. Verff. machen aufmerksam auf die Verschiedenheiten, welche oft bemerkt werden zwischen der Bestimmung des Fettes in der Milch durch Marchand's Lactobutyrometer und durch die gravimetrische Methoden, hauptsächlich, wenn das Futter der Kuh aus Kleie oder Kleie und Malzsprossen bestand. In einigen Fällen von sehr fetter Milch (4,6—4,8 % Fett) bemerkten die Verff. einen Unterschied von 1 % zwischen den beiden Bestimmungsmethoden; das Lactobutyrometer ergab immer das niedrigere Resultat, deshalb scheint es, als ob die Milch in irgend einer Weise von dem Futter beeinflusst werde, so dass die Lösung des Fettes durch Aether verhindert wird. Verff. betrachten genaues Augenmerk bezüglich der angewandten Reagentien als die Hauptbedingung für den erfolgreichen Gebrauch des Lactobutyrometers. Marchand empfiehlt, dass zuerst einige Tropfen Natronlauge der Milch zugefügt werden, während Schmidt und Tollens [J. Th. 8, 141] erklärten, dass solcher Zusatz unnöthig sei. Verff. jedoch fanden, dass der Zusatz des Alkalis (am besten Ammoniak) sehr wichtig ist bei vielen

---

[1]) Marchand de Fecamp's method for the determination of fat in milk. Amer. chem. Journ. 7, 238. Aus dem Laboratorium der Cornell Universität.

Milchproben, hauptsächlich wo das Futter der Kuh aus Kleie oder anderen concentrirten Stoffen bestand. Ferner wurde bemerkt, dass die Fettkugeln ungleichmässig von dem Aether angegriffen wurden in der Abwesenheit des Alkali, während in seiner Gegenwart diese Ungleichmässigkeit verschwand. Tollens und Schmidt [J. Th. 8, 142] haben früher auf die Wichtigkeit hingewiesen, gewisse relative Proportionen von Alcohol und Aether einzuhalten, Verff. betrachten es aber für nothwendig, noch grössere Aufmerksamkeit diesem Punkte zu schenken und dass der Alcohol, welcher im Aether vorgefunden wird, mit berechnet werden müsse. Die richtigen Proportionen von Aether, Alcohol und Wasser (in der Milch), welche nothwendig sind, um alles Fett zur Oberfläche der Mischung zu bringen, in der Form von Aetherfettlösung (beinahe 1 Theil Fett zu 4 Theilen Aether enthaltend), wurden gefunden durch eine Reihe von Versuchen als 75 Theile reinen Aether, 100 Theile absoluten Alcohols und 135 Theile Wasser. — In Uebereinstimmung damit schlagen Verff. die folgende Methode als Ersatz für Schmidt's und Tollens' Methode vor. Das angewandte Instrument unterscheidet sich von dem Instrument Marchand's nur durch eine Oeffnung unten sowohl als oben, Reinigung und Trocknen erleichternd. Nachdem die untere Oeffnung geschlossen ist, giesst man 10 CC. der gut vermischten Milchprobe ein, dann 8 CC. starken Aether und 2 CC. 80 %igen Alcohols. Nachdem tüchtig und vorsichtig vermischt, wird 1 CC. gewöhnliches Ammoniak, verdünnt mit der gleichen Quantität Wasser, hinzugethan und die Mischung wieder geschüttelt, worauf nach Zusatz von 10 CC. 80 %igen Alcohols neuerdings tüchtig geschüttelt wird. Die Röhre wird in Wasser von 40—45° C. gestellt, bis die Aetherfettlösung sich trennt, dann in Wasser von ungefähr 20° C. gebracht, und wenn die Lösung ihre bleibende Lage in der Röhre angenommen, wird gemessen. Verff. geben eine Tabelle mit den Procenten Fett, welches jedem Zehntel Cubikcentimeter Aetherfettlösung entspricht. Diese Methode hat befriedigende Resultate geliefert, wenn sie auf die Milch einer Heerde Kühe angewandt wurde, welche Kleie und Baumwollsamenmehl erhielten und auch, wenn auf die Milch einer einzelnen Kuh geprüft wurde, gleichgültig ob Kleie unter ihrem Futter war oder nicht. — Die folgende Tabelle zeigt die Genauigkeit der Methode, verglichen mit Soxhlet's aërometrischen Methode und der gravimetrischen Methode.

		Gravimetrisch.	Butyrometer.	Soxhlet.
I. Milch der Heerde Kühe	1	3,660	3,59	3,57
	2	3,657	3,57	3,59
II. » » » »	1	3,536	3,54	3,46
	2	3,539	3,52	3,41
III. Milch einer Kuh mit Kleie in ihrem Futter	1	2,793	3,11	—
	2	2,791	2,99	—
IV. Milch der Heerde . .	1	3,305	3,31	3,21
	2	3,305	3,35	3,18
V. Milch einer anderen Kuh mit Kleie im Futter	1	2,992	2,97	2,93
	2	2,992	2,99	2,96
VI. Milch derselben Kuh an einem anderen Tag	1	3,053	3,38	2,93
	2	—	3,32	3,01

Verff. betrachten deshalb Marchand's butyrometrische Methode, wie sie von ihnen ausgeführt wurde, als eben so genau wie Soxhlet's Methode, während sie viel einfacher ist. Zuweilen jedoch bemerkten Verff. eine ernstliche Abweichung von dem gravimetrischen Resultat, wie in No. III, aber in diesem Falle erwies sich Soxhlet's Methode als gänzlich verfehlt. Chittenden.

105. **Ad. Mayer: Einfache Methode, verfälschte Butter zu erkennen**[1]). Die neue Methode des Verf.'s gründet sich darauf, dass, wie vollkommen auch bei der Kunstbutter die Vermischung oder Emulsionirung des fremden Fettes mit Milch stattgefunden hat, die Vertheilung doch immer nicht so fein ist, wie in der natürlichen Milch, in welcher das Zusammenfliessen der einzelnen Fettkügelchen durch das Vorhandensein von einer dünnen Schicht an der Oberfläche der Fettkügelchen condensirten Caseïns gehindert wird. Die Folge dieser geringeren Vertheilung des Kunstbutterfettes in der mitverbutterten Milch ist leichtes Zusammenfliessen derselben zu deutlich sichtbaren Fetttröpfchen und zwar unter Umständen, bei welchen Naturbutter noch fein vertheilt bleibt, ohne Fetttröpfchen zu zeigen. Wenn man die Proben bei 37—40° mit schwach alkalischem Wasser schüttelt, zeigen sich bei Gegenwart von fremden Fetten deutlich sichtbare Fetttröpfchen oder Fettaugen. — Die Ausführung der Methode geschieht folgendermassen: Etwa 0,6 Grm. Butter werden mit einem hierzu eingerichteten Löffelchen

[1]) Milchzeitung 1885, pag. 145.

in ein Reagensglas gebracht, in dem sich 12 CC. Wasser befinden, das mit zwei Tropfen 2 %iger Natronlauge oder 6 %iger Ammoniakflüssigkeit alkalisch gemacht ist. Nach kräftigem Umschütteln wird das Reagensglas in ein Wasserbad von 37 ° C. gebracht. Nachdem der Inhalt 37 ° angenommen hat, wird noch einige Male kräftig umgeschüttelt und dann die Emulsion in einen Glastrichter gegossen, der von unten mit Kautschukschlauch und Klemmschraube verschlossen ist; mit Wasser von 37 ° wird öfters nachgespült. Dann wird die Klemmschraube so weit geöffnet, dass ein tüchtiger Wasserstrahl abläuft und zugleich mit Wasser von 37 ° nachgespült, bis letzteres klar abläuft, worauf nach dem Ablaufen des Wassers die Klemmschraube geschlossen wird. Bei ächter Butter wird man nur nach Abkühlung des Trichters an den Wänden nur eine fein vertheilte, käsige Masse finden, während Butter, die nur 1/4 Kunstbutter enthält, sich durch an den Wänden befindliche Fetttröpfchen verrathen wird. — Da der Schmelzpunkt frischer Grasbutter etwas niedriger liegt, muss bei Untersuchung solcher Butter die Temperatur des Wasserbades dementsprechend gewählt werden. — Für frische Grasbutter erwähnt der Verf. noch eine andere Probe, die sich darauf gründet, dass dieselbe von Natur aus schon so stark gelb gefärbt ist, dass sie keiner künstlichen Gelbfärbung bedarf; ferner darauf, dass der Farbstoff der ächten Butter in Alcohol unlöslich, die künstlich zuzumischenden Farbstoffe aber in Alcohol löslich sind. — Man erhitzt 2 Grm. Butter mit dem gleichen Volum Alcohol beinahe bis zum Siedepunkt des letzteren; bei ächter Grasbutter bleibt der Alcohol ungefärbt, bei künstlicher Färbung wird er so stark gelb gefärbt, wie das sich abscheidende Fett. Verf. hat mit dieser Methode bei einer grossen Anzahl von Proben richtig erkannt, ob die Butter ächt oder Kunstbutter oder ein Gemenge von beiden war. Soxhlet.

106. **J. Biel: Ueber die Eiweissstoffe des Kefir**[1]. Die Stoffe, die Verf. theils aus selbst bereitetem, theils aus käuflichem Kefir dargestellt und studirt hat, sind das Caseïn, das Albumin, das Lactosyntonid, die unlösliche Hemialbumose nach Kühne (Syntoprotalbin Danilewsky), die lösliche Hemialbumose nach Kühne (Lactosyntogen Danilewsky) und das Pepton.

---

[1]) Separat-Abdruck a. d. pharmaceutischen Zeitschr. für Russland 1885; auch Petersburger med. Wochenschr. 1885, No. 17.

Während alle Analytiker bisher als selbstverständlich angenommen haben, dass das Caseïn des Kefir und dasjenige der zur Darstellung benutzten Kuhmilch dasselbe sei, findet Verf., dass dies nicht der Fall ist. Wenn man aus frischer Kuhmilch, sei es durch Zusatz von Lab, durch Erhitzen mit Kochsalz oder Glaubersalz, oder endlich durch genügenden Zusatz von Alcohol das Caseïn ausfällt, dasselbe mit destillirtem Wasser zum feinsten Brei zerreibt und vollständig mit Wasser, Alcohol und Aether auswäscht, so erhält man das Caseïn als feines, weisses Pulver, welches beim Verbrennen einen bis 12 % betragenden Rückstand hinterlässt, welcher zum grössten Theile aus Kalk besteht. Löst man ein solches Caseïn in 1 pro Mille Natron oder Ammoniak, sättigt die Lösung genau mit 1 pro Mille Essig- oder Salzsäure und fügt Lab hinzu, so fällt das Caseïn in bekannter Weise aus, es gerinnt. Wenn man denselben Versuch mit Caseïn aus Kefir macht, so erhält man eine opalisirende Flüssigkeit, welche durch Magensaft oder Lab nicht zum Gerinnen zu bringen ist, selbst nicht auf Zusatz von so viel Säure, dass die Mischung Lacmuspapier deutlich röthet. Auch Erwärmen der Mischung führt keine Gerinnung herbei. Das aus Kefir dargestellte Caseïn hat im Uebrigen dieselben äusseren Eigenschaften, wie das aus Milch, enthält aber keine Mineralstoffe. Man muss daher mit Hammarsten annehmen, dass das Caseïn der Kuhmilch eine chemische Verbindung von Caseïn mit Kalk ist, welche als solche beim Gerinnen ausgeschieden wird. Diese Verbindung wird durch die Kefirgährung gelöst, das Caseïn ist im Kefir frei vorhanden und hat als solches die Fähigkeit verloren, mit Lab zu gerinnen. — Aus der durch Abfiltriren des Caseïns gewonnenen Flüssigkeit wird das Lactosyntonid durch Zusatz von 1 %iger Ammoniak- oder Sodalösung in der Siedehitze bis zur alkalischen Reaction als grobflockiger Niederschlag gefällt. Das mit heissem Wasser auf dem Filter ausgewaschene und so von der mitgefällten Hemialbumose befreite Lactosyntonid ist ein weisses, feines Pulver, das in heissem wie kaltem Wasser und Alcohol völlig unlöslich, in 1 %iger Salzsäure wie in 1 %iger Natronlauge auflöslich ist und in letzterem Falle in Alkalialbuminat übergeht. Da es bis zu 50 % aus Kalk bestehende Asche enthält, werden offenbar die vom Caseïn abgespaltenen Kalksalze

gemeinschaftlich mit dem Syntonid gefällt. Durch Auflösen des Niederschlages in 1 %iger Natronlauge kann man die Kalksalze leicht von dem Syntonid trennen, da nur letzteres in Lösung geht. — Das Albumin wird aus dem vom Syntonid befreiten Filtrate durch schwaches Ansäuern und Erhitzen im Wasserbade flockig ausgeschieden. Da es durch die Gährung leicht in Hemialbumose übergeht, kann es in älterem Kefir nicht mehr nachgewiesen werden. — Zur Gewinnung der Hemialbumose hat sich die Fällung mit mindestens dem 10fachen Volum absoluten Alcohols am besten bewährt. Aus dem nach 24stündigem Stehen erhaltenen Niederschlag, der auch den krystallinisch abgeschiedenen Milchzucker enthält, zieht man den letzteren und die lösliche Form der Hemialbumose nach Kühne durch kaltes Wasser aus, während die unlösliche Hemialbumose durch heisses Wasser in Lösung gebracht werden kann. Beide Lösungen geben die bekannten Reactionen. Mehrfache controlirende Versuche haben Verf. überzeugt, dass in der so vielen Stadien der Bearbeitung unterworfen gewesenen Flüssigkeit die beiden Formen der Hemialbumose nicht mehr in dem ursprünglichen Verhältniss zueinander vorhanden sind, dass man nach dieser Methode vielmehr vorwiegend lösliche Hemialbumose und selbst Pepton erhält. Verf. hat daher später das Erhitzen vollständig vermieden und das vom Caseïn getrennte Filtrat direct mit dem 10fachen Volum absoluten Alcohols gefällt. Nach 24 St. wird die klare Flüssigkeit von dem Niederschlage getrennt, mit kaltem Wasser die lösliche Hemialbumose, dann mit heissem Wasser die unlösliche Hemialbumose in Lösung gebracht. Aus dem Rückstande wird das Syntonid durch Salzsäure von 1 pro Mille ausgezogen und schliesslich das geronnene Albumin bestimmt. — Um endlich die Frage der An- oder Abwesenheit des Peptons im Kefir endgiltig zu entscheiden, muss dasselbe direct aus dem frischen Getränk isolirt werden, wobei sich dem Verf. die Methode Hofmeister's: Fällung sämmtlicher Eiweissstoffe durch Erhitzen der Flüssigkeit mit essigsaurem Eisen nach genauer Neutralisation am vortheilhaftesten bewies. Das Pepton ist nur in äusserst geringer Menge im Kefir vorhanden; die grösste gefundene Menge waren 0,07 %, dann 1 Mal 0,06 % und 1 Mal 0,05 %, in den übrigen Fällen war das Resultat

ganz negativ. — Das Ergebniss der Untersuchungen des Verf.'s ist die Erkenntniss, dass das Wesentliche bei der Kefirgährung in der qualitativen Veränderung des Caseïns liegt. Die übrigen, oben erwähnten Eiweisskörper sind im Kefir keineswegs in solcher Menge vorhanden, dass durch sie die leichtere Verdaulichkeit gegenüber der Kuhmilch erklärlich wird. J. Schmidt [J. Th. 14, 177] hat nachgewiesen, dass die Menge der Hemialbumose in der Kuhmilch durch längeres Kochen erheblich gesteigert wird, während die Verdaulichkeit durch das Kochen nicht erhöht wird (Uffelmann). Das Kalkcaseat ist eben hierbei dasselbe geblieben, während es bei der Kefirgährung einer Spaltung unterliegt. Diese Spaltung geht auch im Organismus durch die Wirkung der Magensäure vor sich. Es ist also im Kefir bereits eine Arbeit geleistet, welche dem Verdauungsapparate den zähen Klumpen der durch das Secret der Labdrüsen geronnenen Milch gegenüber oft sehr schwer wird. Andreasch.

107. W. Leutner: **Die Zusammensetzung des Krutt, eines Käses der Kirgisen**[1]). Der Käse wird in der Weise bereitet, dass sauer gewordene, abgerahmte Milch mit Kochsalz versetzt, in einen Sack gethan und in der Jurta aufgehängt wird, bis die Molken abgeflossen sind. Dann wird der Sack sammt Inhalt mit Steinen beschwert, der Käse später herausgenommen, in Kugeln geformt und an der Sonne bis zur Erhärtung getrocknet. Zum Genuss werden die Stücke in Wasser aufgeweicht. Die Speise schmeckt sehr salzig und riecht unangenehm. Verf. untersuchte zwei Sorten; je ein Stück der einen Sorte hatte ein Gewicht von 25—35 Grm., der anderen Sorte ein solches von 40—70 Grm. Sorte I war gelblich, II grauweiss. Die Zusammensetzung war folgende:

	I.	II.
	%	%
Wasser	8,59	10,15
Caseïn	78,69	69,74
Fett	1,31	1,45
Milchzucker	1,95	3,82
Salze	9,46	17,84
Hierin Kochsalz	8,01	13,34

Soxhlet.

[1]) Chem. Centralbl. 1885, pag. 172.

108. **W. Eugling und L. Mähr: Ueber die anorganischen Bestandtheile der Labkäse** [1]). Analysen einiger Käsesorten:

Bezeichnung.	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.	Auf 100 P_2O_5 kommt CaO.	Auf 100 P_2O_5 kommen CaO u. MgO.
	%	%	%		
Guter Emmenthaler a. dem Bregenzerwald	4,07	0,112	4,27	95,20	97,89
Guter Emmenthaler von Wyl . . .	4,03	0,08	4,10	98,10	101,06
Battelmatt von Tisis	3,85	0,12	4,05	94,90	99,26
Gläsler aus dem Bregenzerwald . . .	3,54	0,45	4,20	84,26	99,30
Gläsler v. Emmenthal	3,44	0,47	4,26	80,58	96,27
Edamer	2,26	—	3,96	66,16	—
Appenzeller . . .	3,07	—	4,13	74,33	—
Romatour Allgäu .	2,13	—	3,68	57,87	—
Allgäuer Backstein .	2,32	—	4,18	55,50	—
Sauerkäse	0,56	—	1,39	40,09	—

Um normale Labkäse zu erhalten, hat man dafür zu sorgen, dass in der Milch genügend Kalk im Verhältniss zur Phosphorsäure vorhanden ist; bei Futterstoffen, welche arm an phosphorsaurem Kalk sind, ist durch Beigabe von 25—30 Grm. gefälltem phosphorsaurem Kalk pro Tag und Kopf nachzuhelfen. — Auf die Labkäsesubstanz treffen 4—4,4% Phosphorsäure und 8,25—8,50% Eisenphosphate; ein Theil des Kalkes kann durch Magnesia vertreten sein. — Fast jeder gute Käse enthält Magnesia, etwa 0,12—0,20; ist weniger vorhanden, so wird der Käse zähe, bei mehr Magnesia wird der Teig zu weich und bröckelig (es entstehen dann Gläsler, so genannt wegen ihrer Neigung zum Brechen). — In Weichkäsen mit grossen Mengen von Serumbestandtheilen, in Holländer und Sauerkäsen ist weniger Kalk im Verhältniss zur Phosphorsäure vorhanden. Soxhlet.

[1]) Ber. d. Versuchsstat. Tisis f. d. Jahr 1883.

VII. Harn.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Allgemeines, Harngährung.

*J. Krukenberg, zur Frage der fötalen Nierensecretion und der Fruchtwasserbildung. Archiv f. Gynäkologie **26**, 258—272. Der Autor hat einer Reihe von trächtigen Thieren Jodkalium subcutan applicirt und in der Regel in der Niere der von diesen Thieren geborenen Thiere kein Jod nachweisen können. Eine regelmässige und ausgiebige Thätigkeit der fötalen Niere also existirt nicht. Die Versuche wurden an Meerschweinchen, Katzen und Hunden ausgeführt und zugleich gezeigt, dass Jodkalium durch die Eihäute in das Fruchtwasser gelangt. v. Jaksch.

*Ernst Jendrassik (Budapest), Calomel als Diureticum. Orvosi hetilap No. 46—48.

109. M. Leube, über ammoniakalische Harngährung.

110. A. Sh. Lea, Isolirung eines löslichen Harnstofffermentes aus Torula ureae.

Gabriel Mátrai (Budapest), wie kann man aus organischen Sedimenten des Harns Dauerpräparate machen? Orvosi hetilap, **24**, 678. Man lässt im Spitzglas absitzen, nimmt mit einer Pipette einen Tropfen heraus und gibt ihn zu einem, auf einem Objectträger befindlichen Tropfen einer Lösung, bestehend aus 10 Ccm. Glycerin, 5 Ccm. Wasser, 3 Tropfen einer concentrirten Sublimatlösung (wässerig?). Man bedeckt mit einem Deckglas und schliesst mit Asphaltlack ein. Bei zarten Objecten (hyaline Cylinder) nimmt man statt 5, 10 Ccm. Wasser. Will man gefärbte Präparate, so versetzt man den Harn mit 3—4 Tropfen einer concentrirten Fuchsinlösung. L. Liebermann.

*Marchisio, physiologische und therapeutische Wirkungen der Schwefelquellen von Vinadio und besonders der Schwitzbäder. Effetti fisiologici e terapeutici delle acque solforose termali di Vinadio e specialmente delle stufe. Gazz. delle cliniche 1884, No. 16, 17, 19, 20, 21. Aus den Mittheilungen des Verf.'s ist hier hervorzuheben, dass die Schwitzbäder die Absonderung von 1 bis 1½ Kgrm. Schweiss herbeiführten. Der Schweiss hatte ein spec. Gewicht von 1007 bis 1012. Der Chlornatriumgehalt entsprach ungefähr dem des Urins; der Gehalt an Harnstoff wurde im Maximum zu 3,50% bestimmt (nach Esbach). Herter.

Einzelne Bestandtheile, Zusammensetzung überhaupt.

*E. Pflüger und K. Bohland, über Bestimmung des Stickstoffes im menschlichen Harn. Pflüger's Archiv **36**, 102—165. (Anwendung der Kjeldahl'schen Methode auf Harn.)

111. E. Pflüger und Fr. Schenck, über die Titration des Harnstoffes mittelst Bromlauge nach der Methode des Dr. H. J. Hamburger.

112. C. Jacobi, Kritisches und Experimentelles zur Methode der Harnstoffbestimmung nach Knop-Hüfner.

113. Joh. Mygge, Beobachtungen zur Beurtheilung des Werthes der Ureometrie für die klinische Diagnose mit besonderer Rücksicht auf die Esbach'sche Methode.

114. G. Lunge, über die Bestimmung des Harnstoffes im Urin.

*F. Anderlini, Apparat zur Harnstoffbestimmung. Chemiker-Ztg. **9**, 906.

*A. W. Gerrard, einfacher Apparat zur Bestimmung des Harnstoffes. Pharm. Journ. Transact. **3**, 755; Chem. Centralbl. **16**, 831.

115. C. Genth, über den Modus der Harnstoffausscheidung beim Menschen.

116. A. Herzfeld, über den zeitlichen Ablauf der Harnstoffausscheidung bei gesunden und fiebernden Menschen.

E. G. Salomé, über den Einfluss des salicylsauren Natrons auf die Stickstoff- und Harnsäureausscheidung beim Menschen. Cap. XV.

*Kussmanoff, die Ausscheidung der Harnsäure bei absoluter Milchdiät. Inaug.-Dissert. Dorpat 1884/85. Aus einer Reihe von Versuchen mit absoluter Milchdiät bei gesunden Menschen ergab sich, als die Harnsäure im Harn nach der Methode von Heinz bestimmt wurde, anscheinend eine ganz enorme Verminderung der Harnsäureausscheidung. Controlversuche mit den Methoden jedoch von Salkowski und Ludwig zeigten, dass durch Milchdiät keine Abnahme der Harnsäureausscheidung herbeigeführt werde; die Angaben Genth's, dass reichliche Wasseraufnahme die Harnsäureausscheidung vermindere, konnte Verf. nicht bestätigen. In allen Fällen trat bei absoluter Milchdiät rascher Gewichtsverlust und hartnäckige Obstipation ein. v. Jaksch.

*Macdonald, Einfluss des Amylnitrit auf die Ausscheidung der Harnsäure. Brit. med. Journ. Annal. di chim. med. farm. [4] **2**, 262. Nach Inhalationen von Amylnitrit setzt der Harn reichlich Krystalle von Harnsäure ab. Verf. beobachtete diese Erscheinung bei Gesunden und Kranken, so auch in einem Falle von Gicht, in welchem nach den Inhalationen rasche Heilung eintrat. Herter.

117. K. Bohland, über die Bestimmung des Stickstoffes und der Chloride im Hundeharn.

118. C. Arnold, Bestimmung der Chloride im normalen und pathologischen Harn der Säugethiere und Menschen, in der Milch und in serösen Flüssigkeiten.

119. W. Zuelzer, zur Bestimmung des Chlors im menschlichen Harn. B. Klees, die Abnahme des Chlors im Harn bei Fieber. Cap. XVI.
120. Th. Weyl und Citron, über die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers.
121. Th. Weyl und A. Meyer, über die Bestimmung der Nitrate im Harn.
122. A. Ott, über einige die Phosphate des Harns betreffende Verhältnisse.
123. Heffter, über die Ausscheidung des Schwefels im Harn.
124. Stadthagen, ist anzunehmen, dass der normale menschliche Harn Cystin oder diesem nahe stehende Verbindungen enthalte?
125. E. Goldmann, über das Schicksal des Cysteïns und über die Entstehung der Schwefelsäure im Thierkörper.
126. Stadthagen, zur Kenntniss der Cystinurie.
127. W. Mills, über die Ausscheidung der Oxalsäure durch den Harn.

*Russo Giliberti, über den Ort der Bildung des Calciumoxalats. Sulla sede di formazione dell' ossalato di calcio. Palermo 1885. Verf., welcher seine Versuche meist an Kaninchen anstellte, kommt zu folgenden Resultaten: die Oxalsäure geht als Kalksalz in das Blut über, worin sie hauptsächlich vermöge des Gehaltes an saurem Natriumphosphat gelöst bleibt. Während des Lebens krystallisirt es darin nicht. Es geht in Urin, Galle, Speichel und die anderen Secrete über. Herter.

*R. Lépine und P. Aubert, über die respective Giftigkeit der organischen und anorganischen Bestandtheile des Urins. Sur la toxicité respective des matières organiques et salines de l'urine. Compt. rend. **101**, 90—92. Während nach Feltz und Ritter die Giftigkeit des Urins bei Injection in das Blut fast ausschliesslich auf den anorganischen Bestandtheilen und speciell den Kalisalzen beruht, schreibt Bouchard [J. Th. **14**, 216] dieselbe im Wesentlichen den organischen Bestandtheilen zu. Verff. spritzten nun Hunden von gleicher Rasse und ungefähr gleichem Gewicht einerseits den unveränderten Urin, andererseits eine wässerige Lösung der Urinasche in die Femoralvene, um die Wirkungen zu vergleichen. Es zeigte sich ein Unterschied zwischen normalem und fieberhaftem Urin. Von normalem Urin waren etwa 60 Ccm. pro Kilo erforderlich, um den Tod herbeizuführen, und eine etwa 65 Ccm., also einer nicht wesentlich grösseren Menge entsprechende Aschenlösung wirkte in gleicher Weise. Fieberhafter Urin tödtete dagegen schon in einer Dose von 25 Ccm., während die Aschenlösung von etwa 40 Ccm. erst denselben Effect hatte. Der fieberhafte Urin macht andere Erscheinungen als der normale, er kann klonische Convulsionen hervorrufen; die Aschenlösung tödtet immer durch Herzstillstand. Herter.

128. H. A. Landwehr, thierisches Gummi, ein normaler Harnbestandtheil.

129. R. v. Jaksch, über das Vorkommen von flüchtigen Fettsäuren im Urin unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen.

130. E. Salkowski, über das Vorkommen der Phenacetursäure im Harn und die Entstehung der aromatischen Substanzen beim Herbivoren.

131. E. Salkowski, zur Kenntniss des Pferdeharns.

*R. Magnire, über das Dunklerwerden gewisser Harne an der Luft. The darkening in colour of certain urines on exposure to the air. Brit. med. Journ. 1884, No. 1243. Verf. schreibt das Dunklerwerden eines von ihm beobachteten Harns dem Vorhandensein von Protocatechusäure zu, ohne jedoch dafür stricte Beweise zu erbringen. Andreasch.

v. Schröder, die Bildung des Harnstoffes in der Leber. Cap. IX.

R. H. Chittenden und Witehouse, Einfluss des Cinchonidinsulfats auf den Stoffwechsel. Cap. XV.

R. H. Chittenden und W. L. Culbert, Einfluss des Kalium- und Ammoniumbromides auf den Stoffwechsel. Cap. XV.

C. A. Mac Munn, über Gallen- und Harnfarbstoffe. Cap. IX.

Uebergang und Verhalten eingeführter Substanzen.

132. E. G. Johnson, über die Ausscheidung von Borsäure und Borax aus dem menschlichen Organismus.

133. E. Harnack, über die Jodausscheidung bei Vergiftungen nach Jodoformanwendung.

*G. Sticker, Untersuchungen über die Elimination des Jods im Fieber. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 35, 36 u. 40.

*Wolf, Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn G. Sticker, Untersuchungen über die Elimination des Jods im Fieber. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 39. 18 Fieberkranken (Pneumonie, Typhus, Erysipel), welche keine Albuminurie zeigten, wurde bei nüchternem Magen 0,2 Grm. Jodkalium in Gelatinekapseln verabreicht und die Zeit bestimmt, nach welcher Jod im Harn und Speichel nachweisbar war; es wurden dann dieselben Versuche wiederholt, als die Kranken fieberfrei waren, auch einige Versuche an Gesunden ausgeführt und gefunden, dass die Ausscheidung im Fieber regelmässig um ein Bedeutendes verlängert ist. — Zum Nachweis des Jods bediente sich Sticker der Stärkekleisterprobe mit rauchender Salpetersäure und der Chloroformprobe mit rauchender Salpetersäure. v. Jaksch.

*H. Keller, zur Sublimatfrage. Archiv f. Gynäkol. **26**, 107—109. Mit dem Katheter entnommener Urin von Frauen, welche intrauterine Injectionen von 2—3 Liter einer 1‰igen Sublimatlösung erhielten, wurde in 14 Fällen nach der Methode von Ludwig, in 4 Fällen nach der Methode von Fürbringer, in 8 Fällen nach von Paschkis modificirter Ludwig'scher Methode auf Quecksilber untersucht. 12 Mal wurde Quecksilber gefunden, also in 66,6% der Fälle; fast in allen

diesen Fällen wurde mit der Essigsäure- und Ferrocyankaliumprobe und durch Kochen und Zusatz von Essigsäure Eiweiss im Harn gefunden, in 2 Fällen zeigte die mikroscopische Untersuchung, dass eine Cystitis und Nephritis vorhanden war. v. Jaksch.

*B. Knapp, Neue Beobachtungen über die Arsenikesser in Steiermark. Mit Analysen von E. Buchner und einer Schlussbemerkung von H. Buchner in München. Ergänzungshefte zum Centralbl. f. allgem. Gesundheitspflege 2, Heft 1, pag. 1—15. Aus diesen Mittheilungen über 8 Arsenikesser, welche Arsenik (in Form von arseniger Säure oder Schwefelarsen) in Dosen von 30—150 Mgrm. zu sich nehmen (einer von ihnen bereits seit 36 Jahren), sei hier nur hervorgehoben, dass im 24stündigen Harn von vier Arsenessern 32,6, 29,2, 18,5 resp. 27,1 Mgrm. As_2O_3 bestimmt wurden, welche Mengen nach den Ausführungen von H. Buchner der durchschnittlichen täglichen Dosis entsprechen dürften. Gruber.

*E. Lehmann, über Phenolharnreaction bei innerlichem Naphthalingebrauch. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 8. Nachdem ein an Diarrhöeen leidender Patient innerhalb 48 St. 3,75 Naphthalin verbraucht hatte und nun noch in den folgenden Stunden 2,5 Grm. nahm, traten Schmerzen in der Harnröhre und Nierengegend auf, der Harn war dunkelgrün, fast schwärzlich gefärbt. (Ob Albuminurie oder Hämaturie bestand, ist nicht angegeben.) v. Jaksch.

*P. v. Rautenfeld, über die Ausscheidung des Strychnins. Inaug.-Dissert. Dorpat 1884; nach Petersburger med. Wochenschr. 1885, No. 1. Nach Plugge soll das Strychnin bei dem Durchgang durch den Organismus zum Theile in die amorphe, nicht giftige Strychninsäure umgewandelt werden. Verf. hat diese Angabe geprüft, indem er den Harn von Patienten, welche das Strychnin in medicamentösen Dosen bekamen, sowie die Leber und das Blut von mit Strychnin vergifteten Thieren auf das Vorhandensein von Strychnin untersuchte. Nach der von Dragendorff angegebenen Methode konnte dasselbe stets nachgewiesen, aus dem Harn sogar wieder isolirt werden. Das Strychnin wird daher unverändert wieder durch den Harn ausgeschieden; die Ausscheidung beginnt schon nach einer Stunde und währt noch längere Zeit (bis zu 6 Tagen) nach der Einverleibung, und zwar ist die Dauer abhängig von der eingeführten Alkaloïdmenge. Es ist wahrscheinlich, dass die Leber dasjenige Organ ist, welches das Strychnin zurückhält und nur in kleineren Mengen abgibt. Andreasch.

*Notta und Lugan, Aufsuchung des Morphium im Urin. Répertoire de pharmac. 1885. Ein Morphiophage, welcher täglich 0,3 Grm. Morphium nahm, entleerte dasselbe grösstentheils unverändert. Wurde der Urin mit dem zehnten Theil basischen Bleiacetats ausgefällt, mit Schwefelwasserstoff entbleit, mit Ammoniak übersättigt und mit heissem Amylalcohol ausgeschüttelt, so konnte das Alkaloïd in dem Amyl-

alcoholextract mit den gewöhnlichen Reagentien nachgewiesen werden. Nach Zufuhr von 0,1 Grm. ist das Morphium sicher im Harn zu finden.

Herter.

Vergl. auch die Referate in Cap. IV.

Albumin, Pepton.

134. F. Müller, über einen durch Essigsäure fällbaren Eiweisskörper im Harn.

135. R. v. Jaksch, über klinische Harnuntersuchungen. [Nachweis von Eiweiss, Pepton, Propepton.]

*Robert, Nachweis von Eiweiss im Harn. Pharm. Zeitschr. f. Russland 24, 155—156. Verf. empfiehlt ein Gemisch von 1 Theil starker Salpetersäure und 5 Theilen gesättigter Magnesiumsulfatlösung als Eiweissreagens. Andreasch.

*P. Fürbringer, ein neues Eiweissreagens zum Nachweise von Albuminurie in der Praxis. Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 27. Verf. schlägt für den Eiweissnachweis die von Apotheker Stütz in Jena angefertigten Gelatinekapseln vor, welche ein Gemenge von Sublimat-Chlornatrium und Citronensäure enthalten. Die an beiden Enden aufgeschnittene Kapsel wird in den Harn geworfen, wo alsdann eintretende Trübung die Anwesenheit von Eiweiss beweist. Stark concentrirte Harne werden vorher etwas verdünnt; eine ganz geringe Opalescenz ist zu ignoriren. Das neue Reagens hat vor dem Geissler'schen (Jodquecksilberjodkalium und Citronensäure) den Vorzug, dass es Alkaloïde nicht fällt. — Sonst gibt F. der Probe von Heynsius (Kochen des Harns unter Zusatz von Essigsäure und Kochsalz) den Vorzug vor allen anderen Proben. Andreasch.

*H. B. Millaud, über ein neues Reagens zum Nachweis von Albumin. Prager med. Wochenschrift 1885, No. 6, pag. 57. The therap. Gaz. 1884, No. 11. Die geringsten Spuren von Eiweiss sollen sich durch folgendes Reagens nachweisen lassen: concentrirtes Carbol. 2 Drchm. (8,65 Gr.), concentrirte Essigsäure 7 Drchm. (30,6 Gr.) und Kalilauge 2 Unzen 6 Drchm. Die Vortheile dieser Methode sind angeblich ausserordentliche Empfindlichkeit, weiter, dass der mit dem Reagens entstandene Eiweissniederschlag beim Erhitzen nicht schwindet. Ist sehr wenig Eiweiss vorhanden, so nimmt die Probe einen Stich in's Grünliche an. Verf. hat gefunden, dass durch dieses Reagens noch $^1/_{800}$ Eiweiss angezeigt wird. v. Jaksch.

*Vibert und Ogier, über das Vorkommen von Albumin im Harn von Leichen. Journ. Pharm. Chem. 12, 364—365. Verff. konnten im Harn von Leichen aus der Morgue in Paris in den meisten Fällen durch die Salpetersäureprobe Eiweiss nachweisen, und zwar in um so reichlicherer Menge, je weiter die Fäulniss vorgeschritten war. Es muss angenommen werden, dass das Eiweiss des Leichenharns von der Ablösung des Blasenepithels herrührt. Andreasch.

Albuminurie, Peptonurie, siehe Cap. XVI.

Zucker, Aceton, Acetessigsäure.

136. J. Seegen, über Zucker im Harn nach Rohrzuckerfütterung.
137. M. Flückinger, Untersuchungen über die Kupferoxyd reducirenden Substanzen des Harns.
138. M. Einhorn, die Gährungsprobe zum qualitativen Zuckernachweis im Harn.

*Worm-Müller, über den Multiplicator bei der Robert'schen Methode. Pflüger's Archiv 37, 479—494.

*Worm-Müller und J. Fr. Schrötter, Betrachtungen über den Multiplicator bei der Robert'schen Methode. Pflüger's Archiv 37, 494—519.

*E. Salkowski, Notiz, die Nylander'sche Zuckerreaction betreffend. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 25. Verf. fand bei dem Harn eines Patienten, der Rheum genossen hatte, eine starke Schwärzung durch das Nylander'sche Reagens, während die Trommer'sche und die Gährungsprobe keinen Zucker anzeigten. Besondere Versuche ergaben, dass eine Schwärzung oder mindestens graue Färbung durch die Wismuthlösung stets eintrat, wenn einem zuckerfreien Harn der wässerige Auszug der Rhabarberwurzel zugesetzt wurde. Andreasch.

*Th. Salzer, über das Verhalten von zuckerhältigem Harn zu Fehling'scher Lösung. Pharm. Centralh. 25, 602; Berliner Ber. 18, Referatb. 81.

*R. v. Jaksch, über klinische Harnuntersuchungen. Abdruck a. d. Mittheil. d. Wiener med. Doctorencolleg. 10. 9 pag. Verf. bespricht die bekannten Zuckerreactionen. Als sicherste Probe empfiehlt er für Traubenzucker die auf der Bildung von Phenylglucosazon beruhende Methode von E. Fischer [J. Th. 14, 212]. Danach werden 50 CC. des auf Zucker zu untersuchenden Harns mit 2 Grm. salzsaurem Phenylhydrazin und 1,5 Grm. essigsaurem Natron, die in 20 CC. Wasser gelöst sind, vermengt und im Wasserbade erwärmt; bei Anwesenheit von Zucker fällt nach 10—15 Min. Phenylglucosazon in gelben Nadeln aus. Ist der Niederschlag anscheinend amorph, so untersucht man denselben unter dem Mikroscope oder krystallisirt ihn aus Alcohol um. Mit dieser sehr sicheren Methode lässt sich noch 0,01 Grm. Zucker in 1 Liter Flüssigkeit nachweisen. Bezüglich des Aufsuchens von Aceton und Acetessigsäure sei auf die gleichlautenden Angaben in des Verf.'s Abhandlung über Acetonurie und Diaceturie [dieser Band Cap. XVI] verwiesen. Andreasch.

*E. v. Fleischl, das Spectro-Polarimeter. Wiener med. Jahrb. 1885, pag. 415—424.

Diabetes mellitus; Acetonurie, Diaceturie, siehe Cap. XVI.
Oxybuttersäure. Cap. IV.

109. **W. Leube: Ueber ammoniakalische Harngährung** [1]. Der normale menschliche Urin enthält bei seinem Austritte aus der Blase weder Pilze noch Keime, deren weitere Entwickelung in demselben eine Zersetzung des Harnstoffes bewirken könnte; der Beweis lässt sich in folgender Weise führen: dass man Harn direct aus der Urethra in ein sterilisirtes Gefäss entleeren lässt, denselben in sterilisirte Gefässe vertheilt und ein rothes Lacmuspapier in die Gläser hineinhängt; die Bildung von kohlensaurem Ammoniak (Blaufärbung des Lacmuspapiers) tritt nicht in allen Proben sogleich auf, ja, falls die Proben an verschiedenen Orten aufgestellt wurden, beträgt die Differenz sogar Tage, was nicht der Fall sein könnte, wenn im Urin enthaltene Pilzkeime die Zersetzung bedingen würden. — Der die Zersetzung des Harns in diesem Falle bewirkende Factor sind Pilze, welche er durch Plattenculturen aus der Luft isolirte. — Die Lösungen reinen Harnstoffes liessen sich auch bei 60° C. nicht ohne Zersetzung (Bildung von kohlensaurem Ammoniak, Nachweis mittelst Nessler's Reagens) sterilisiren, dagegen lässt trockener Harnstoff $^1/_2$ St. lang auf 106° C. sich erhitzen, ohne sich zu zersetzen. Es wurde deshalb in folgender Weise, um sterilisirte Harnstofflösungen zu erhalten, vorgegangen: Sorgfältig ausgekochte Glaskolben wurden mit 150 CC. v. Jaksch'scher Nährlösung gefüllt und im Digestor ca. $^1/_2$ St. erhitzt. Sterilisirtes Wasser wird dann zu dem auf 106° erhitzten trockenen Harnstoff gebracht und gleiche Mengen der Lösung in die Nährlösungen vertheilt. Die Kölbchen wurden mittelst einer geglühten Platinnadel inficirt, eines zur Controle ungeimpft gelassen und sämmtliche Proben mit Nessler'schem Reagens auf Ammoniak geprüft. Nachdem sie längere oder kürzere Zeit im Verdauungsschrank verweilt hatten, wurden sie wieder mit Nessler's Reagens geprüft. Die Controlflüssigkeiten erwiesen sich stets ammoniakfrei. Gab eine mit Pilzkeimen versetzte Flüssigkeit nach 2—3 Tagen keine Ammoniakreaction, so wurde die Pilzart für unwirksam erklärt. Die wirksamen Pilze entwickelten schon nach 6—48 St. beträchtliche Mengen Ammoniak. Von Pilzen herrührende Trübungen lassen keinen Schluss auf die zu erwartende Wirksamkeit des Pilzes zu, indem auch auf Harnstoff nicht wirkende Pilzarten in den von L. benützten Nährlösungen wachsen. — Zur

[1]) Virchow's Archiv **100**, 540—570.

Isolirung und Züchtung der Harnstoff zersetzenden Pilze wurde die Koch'sche Methode benützt. Er konnte aus zersetztem Urin 4 wohlcharakterisirte Mikroorganismen isoliren, welche den Harnstoff zersetzten, jedoch dürften noch andere Pilze existiren, welchen diese Eigenschaft innewohnt. 1) Stäbchen (Bacterium ureae), welche langsam wachsen; die entwickelten Culturen haben das Aussehen einer angehauchten matten Glastafel, die älteren Culturen verbreiten einen an Häringslake erinnernden Geruch. 2) Coccen (Micrococcus ureae); die Culturen wachsen rasch, schon nach 24 St. etwa erscheinen sie als grosse, weisse, perlmutterähnlich glänzende Flecken, die älteren Culturen verbreiten einen kleisterähnlichen Geruch. Diese beiden Arten wirken auf sterilisirte Harnstofflösungen sehr energisch zersetzend ein. 3) Kleine ziemlich dicke Stäbchen mit ganz abgerundeten Enden; sie entwickeln sich in oberflächlichen, wenig erhabenen Colonien mit scharfer Abgrenzung und steilem Abfall gegen den Nährboden hin. Die Farbe der Culturen ist mattgrau. 4) Kleine Stäbchen mit gleichmässigen, ziemlich scharf abgeschnittenen Rändern; verhalten sich ähnlich den sub 3 beschriebenen. Cultur intensiv glänzend, Farbe blass graugelb. — Ein ungeformtes Ferment, welches Harnstoff zersetzt, hat L. nicht gefunden, wie er durch folgende Anordnung zeigt. Eine in ammoniakalischer Gährung begriffene Flüssigkeit wurde durch einen Thoncylinder mittelst Druck filtrirt. Das wasserklare Filtrat bewirkte weder in Harnstofflösungen Ammoniakentwickelung noch in Nährgelatine eine Cultur. v. Jaksch.

110. **A. Sheridan Lea: Notizen über die Isolirung eines löslichen Harnstofffermentes aus Torula ureae**[1]. Nachdem durch Müller[2], Pasteur[3] und van Tieghem[4]) nachgewiesen war, dass die alkalische Gährung des Harns durch Torula ureae hervorgerufen wird, Hoppe-Seyler [J. Th. 1, 313] indessen gezeigt hatte, dass diese Gährung nicht an das Leben der Torula gebunden ist, da dieselbe auch in Gegenwart von 1 %iger Carbolsäure vor sich geht, gelang es

---

[1]) Some notes on the isolation of a soluble urea-ferment from the Torula ureae. Journ. of physiol. **6**, 136—142. Physiol. Laborat. Univers. Cambridge. — [2]) Journ. f. prakt. Chemie **81**, 467, 1860. — [3]) Compt. rend. **50**, 869, 1860. — [4]) Compt. rend. **58**, 210, 1864.

Musculus [J. Th. 4, 54; 6, 128] aus dem Harn (besonders bei Blasenkatarrh) ein lösliches Harnstoffferment zu gewinnen, indem er den Schleim abfiltrirte, mit Wasser auszog und das so erhaltene Wasserextract mit Alcohol fällte. Verf. überliess den Harn der spontan eintretenden alkalischen Gährung und konnte aus der an Torula reichen trüben Flüssigkeit durch Fällen und Waschen mit Alcohol ein Harnstoff energisch in Ammoniak und Kohlensäure spaltendes Pulver ausfällen, dessen wirksamer Bestandtheil in Wasser klar löslich war, übrigens beim Kochen sofort, beim Erwärmen auf 80—85° nach einiger Zeit zerstört wurde. Wurde der gährende Harn dagegen klar filtrirt (durch 12—15 feine Filter oder durch poröse Thonzellen), so liess sich aus dem neutralisirten Filtrat ein solches Ferment nicht ausfällen. Es geht daraus hervor, dass die das Ferment producirenden Zellen dasselbe während des Lebens nicht in die umgebende Flüssigkeit übertreten lassen und dass dasselbe ihnen erst nach dem Tode scheint entzogen werden zu können. — Ein ähnliches Verhalten beobachtete Verf. in Bezug auf das Invertin der Hefe (übereinstimmend mit Hoppe-Seyler, l. c. pag. 309). Zur Darstellung von Invertin behandelt Verf. Hefezellen einige Tage mit starkem Alcohol und zieht dann die getrockneten Zellen mit Wasser (bei 35—40°) aus. So erhält er eine durch Filtriren zu klärende Lösung, welche durch Alcohol pulverig gefällt wird. Das so ausgefällte Invertin gibt Xanthoproteïnreaction. Herter.

111. E. Pflüger und Fr. Schenck: Ueber die Titration des Harnstoffes mittelst Bromlauge nach der Methode des Dr. H. J. Hamburger[1]. Die vorliegende Abhandlung enthält auf Grund zahlreicher analytischer Details eine sehr abfällige Kritik des von Hamburger [J. Th. 14, 56] angegebenen Verfahrens. Bei demselben wird die Harnstofflösung (resp. der Harn) mit einem Ueberschuss von Hypobromitlösung zusammengebracht und aus der Grösse dieses Ueberschusses der Harnstoff berechnet. Der Ueberschuss der Hyperbromitlösung, deren titrometrische Beziehung zu Arsenik- und 2%iger Harnstofflösung bekannt sein muss, wird durch die abermals im Ueberschuss zugefügte Arseniklösung und dieser letztere Ueberschuss endlich

[1] Pflüger's Archiv 37, 399—422.

durch $^{1}/_{10}$ Jodlösung ermittelt. Hamburger misst also, um den Stickstoff zu finden, im Harn die Grösse der Oxydation, welche von der Menge der durch kalte verdünnte Bromlauge angreifbaren Wasserstoff- und Kohlenstoff-, nicht aber Stickstoffatome wesentlich abhängig sein wird. Ein Fehler dieser Methode liegt in der Veränderlichkeit der Bromlauge, die in einem Falle in 25 Tagen eine Einbusse ihrer Stärke von 21,13 % oder pro Tag von 0,85 %, in einem anderen von 1,4 % erlitt. — Die erste mitgetheilte Versuchsserie zeigt, dass die Methode Hamburger's ausnahmslos zu grosse Werthe für den Stickstoff im Harn gegenüber den nach dem Verfahren von Kjeldahl [siehe Pflüger u. Bohland] ermittelten liefert, und zwar schwanken die + Beobachtungsfehler von + 2,7 bis + 9,1 % des Stickstoffes, je nach dem der Bromlauge kürzere oder längere Zeit (10—30 Min.) zur Entfaltung ihrer Wirkung gegönnt wurde. Auch in den weiteren Serien von Versuchen trat der kleinste Beobachtungsfehler da auf, wo nach dem Zutröpfeln der Lauge gar nicht gewartet wurde, der grösste von 8,3 und 11,7 % da, wo eine volle Stunde nach dem Zusatze der Bromlauge bis zu dem der Arseniklösung verstrich. Die Vorschrift Hamburger's, nach dem Zusatze der Bromlauge 5—10 Min. zu warten, ehe man die Arseniklösung zugibt, vergrössert also gerade den principiellen Fehler der Methode. — Die Verff. haben auch den Einfluss der Concentration der Hyperbromitlösung im Harn, d. h. der Grösse des Ueberschusses studirt und dabei gefunden, dass, wenn der Ueberschuss an Bromlauge von 1,49 anhebend um 1 CC. zunimmt, der Beobachtungsfehler um 1,79 % des Stickstoffes anwächst; ist aber der primäre Ueberschuss an Bromlauge ein grösserer (2,54 CC.), so beträgt die Steigerung für 1 CC. Bromlauge weniger (0,5 %), was sich dahin erklären lässt, dass erst von einem bestimmten höheren Ueberschusse ab gewisse durch kalte verdünnte Bromlauge angreifbare Körper rasch ganz verbrannt werden, so dass dann eine weitere Vermehrung des Ueberschusses keinen Effect mehr aufweist. Eine weitere Versuchsserie, bei welcher wie den früheren stets 10 CC. Harn verwendet wurden, bewies, dass wenigstens innerhalb sehr weiter Grenzen auch bei ungenügendem Zusatze von Bromlauge zu dem Harn stets ein Ueberschuss nachweisbar ist. Der Harn enthält also Substanzen, welche durch die Bromlauge nicht mehr oxydirt werden, wenn deren Concentration im Harn unter eine bestimmte Grenze sinkt. Die Verff. kommen demnach zu dem Schlusse, dass das

Verfahren von Hamburger nicht zur Bestimmung des Stickstoffes im Harn verwendbar sei, ja nicht einmal für die des Harnstoffes selbst.

Andreasch.

112. **C. Jacoby: Kritisches und Experimentelles zur Methode der Harnstoffbestimmung nach Knop-Hüfner**[1]. Der Autor hat zunächst in reiner Harnstofflösung von bekanntem Gehalt nach der Methode von Knop-Hüfner den Harnstoff quantitativ bestimmt. Er fand statt 2 % als Mittel aus zwei Versuchen 1,9944 %. — In einer weiteren Versuchsreihe wurde in reinen Harnstofflösungen von verschiedenem Gehalt (0,666 %—3 %) gleichzeitig nach der Methode von Knop-Hüfner und Liebig-Pflüger der Harnstoff quantitativ bestimmt. — Es ergab sich, dass bei beiden Methoden die procentischen Fehler etwa die gleichen sind und erscheint die Methode von Knop-Hüfner keine schlechteren Resultate zu geben, wie die Methode von Liebig-Pflüger. — In einem Versuche mit diabetischen Harnen mit 6 % Zuckergehalt ergaben sich bei Einführung der empirischen Zahl 354,3 als Constante in die Rechnung höherere Werthe als mittelst der Liebig-Pflüger'schen Methode; bei Einführung jedoch der theoretisch geforderten Zahl 371,4 sank der Werth um 1,12 %. Bei weiteren Versuchen, welche diabetischen Harn mit geringerem Zuckergehalt betrafen, zeigte sich trotz Benutzung der Constante 354,3, ein Deficit gegenüber den Zahlen von Liebig-Pflüger. Versuche mit 1 %iger Harnstofflösung von wechselndem Zuckergehalt (1—6 %) ergaben, dass die Gegenwart von Traubenzucker die Entbindung des Stickgases zwar befördert, jedoch auch eine 6 %ige Lösung von Traubenzucker das Freiwerden der gesammten theoretisch geforderten Stickgasmenge nicht zu bewirken vermag. Durch Zusatz von Acetessigäther (1—5 %) zu Harnstofflösungen von verschiedenem Gehalt (0,9835—1,00105 %) wurde das Deficit nahezu vollkommen beseitigt, doch ist der Procent-Gehalt der Lösung an Ester von keinem wesentlichen Belang. Wurde normaler Harn mit ca. 1 % Ester versetzt, so resultirten für die Harnstoffmengen bei Bestimmung von Knop-Hüfner Zahlen, welche hinter den nach Liebig-Pflüger gefundenen zurückbleiben. Der Schluss der Arbeit ist wesentlich polemischen Inhaltes.

v. Jaksch.

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 24, 307—328.

113. **Johannes Mygge: Beobachtungen zur Beurtheilung des Werthes der Ureometrie für die klinische Diagnose mit besonderer Rücksicht auf die Esbach'sche Methode**[1]. Mygge hat die Brauchbarkeit der Esbach'schen Methode zur Bestimmung des Harnstoffes [J. Th. **3**, 130 und **7**, 197] einer erneuten Prüfung unterworfen, und zwar in der Weise, dass er selbst die Bestimmung nach dieser Methode ausführte, während ganz unabhängig davon in einer anderen Portion desselben Harns von einer anderen Person der Harnstoff nach der von Pflüger modificirten Liebig'schen Methode bestimmt wurde. Die nach diesen zwei Methoden gefundenen Zahlen wurden erst dann miteinander verglichen, wenn je 10 verschiedene Harne untersucht worden waren. — Im Ganzen wurden 26 verschiedene Harne analysirt, und bei Anwendung der Esbach'schen Methode wurde die Bestimmung stets doppelt gemacht. Bei den vergleichenden Bestimmungen ergab es sich nun, dass die grösste, 1 Mal gefundene Differenz 0,53 %, im Allgemeinen aber nur 0,24—0,27 % betrug. Die Esbach'sche Methode gab dabei stets niedrigere Zahlen als die Liebig-Pflüger'sche; in denjenigen Analysen aber, in welchen das Ureometer stärker und mehr anhaltend (etwa ½ Min.) geschüttelt wurde, betrug die durchschnittliche Differenz nur 0,15 %. Diese Zahl stimmt also gut mit der von anderen Forschern, Natvig und Otto [J. Th. **14**, 59], gefundenen überein; die bisher gewonnene Erfahrung zeigt also, dass die Esbach'sche Methode eine für klinische Zwecke zweckmässige und genügend exacte ist. — Die einzige Unannehmlichkeit dieser Methode besteht darin, dass die Natriumhypobromitlösung bekanntlich nur wenig haltbar ist; diesen Uebelstand kann man aber leicht in der Weise umgehen, dass man in einer Flasche Wasser mit überschüssigem Brom durchschüttelt und das Bromwasser in dem Maasse als es zu den Analysen verbraucht wird, durch Nachfüllen von destillirtem Wasser und Umschütteln ersetzt. Von dem vorräthig gehaltenen Bromwasser mischt man zu jeder Analyse 10 CC. mit 10 CC. Natronlauge von 24 %; auf diese Weise erhält man leicht eine, der Esbach'schen Reagenslösung entsprechende Flüssigkeit.

Hammarsten.

---

[1]) Johannes Mygge: Bidrag till Bedömmelsen af Ureometriens Betijdning for den kliniske Diagnose med saerligt Hensijn till den Esbach'ske Metode. Hospitalstidende 3dje Raekke No. 38, 39 o 40. Kjöbenhavn 1885.

114. G. Lunge: Ueber die Bestimmung des Harnstoffes im Urin[1]. Verf. hat sein bereits im Jahre 1878 construirtes Nitrometer dem speciellen Zwecke der Harnstoffbestimmung angepasst; dieses Ureometer besteht aus der „Messröhre“ a, Fig. 1, welche von einem Punkte nahe an der Spitze bis zu einem solchen nahe am unteren Ende 30 CC. fasst und dazwischen in $^1/_{10}$ CC. getheilt ist. An der Spitze trägt es einen Glashahn b, dessen Bohrung zuerst in der Axe des Hahnschlüssels läuft und sich dann senkrecht auf dieselbe krümmt. Vermittelst dieser Bohrung, eines kurzen, dicken Kautschukschlauches und eines Kautschukstopfens communicirt a mit dem „Entwickelungsfläschchen“ c, welches an seinem Boden ein oben offenes Röhrchen d angeschmolzen trägt. Das untere Ende von a ist durch einen dickwandigen Schlauch mit dem „Niveaurohr“ e verbunden. Die Röhren a und e sind leicht verschiebbar in einem Gestell eingespannt und entweder mit Wasser, oder bei genauerem Arbeiten, mit Quecksilber gefüllt. Die Manipulation ist folgende. Man stellt durch Heben des Niveaurohres e die Sperrflüssigkeit in a auf den Nullpunkt ein, wobei das Fläschchen c abgenommen und der Hahn in die Stellung II, Fig. 2, gebracht ist. Nun gibt man vermittelst einer Pipette genau 5 CC. Harn in den äusseren Raum von c und in das Röhrchen d etwa 25 CC. Bromnatronlauge. Das so beschickte Fläschchen steckt man jetzt dicht auf den Kautschukstopfen auf, wobei der Hahn in der Stellung I, Fig. 2, ist, damit die durch den Stopfen verdrängte Luft entweichen kann und stellt dann den Hahn wieder in

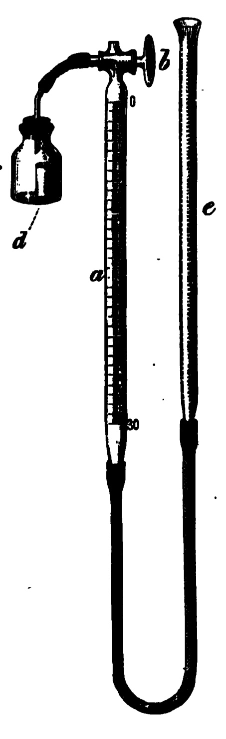


Fig. 1.

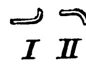


Fig. 2.

[1]) Pflüger's Archiv 37, 45—50; auch kurz mitgetheilt in den Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 2030—2032.

die Stellung II, am besten in der Art, dass der Hahnschlüssel sich innerhalb des Kautschukröhrchens dreht. Die Sperrflüssigkeit soll dabei stets auf dem Nullpunkte bleiben. Nun neigt man c (am Halse zu fassen, damit keine Ausdehnung der Luft durch die Handwärme erfolgt) so, dass die Lauge aus d ausfliesst und sich mit dem Harn mischt, schüttelt gut durch, senkt das Rohr e, bis die Sperrflüssigkeit in a und e gleich hoch steht, wartet einige Minuten und liest dann ab. Da durch die Bromlauge nicht aller Stickstoff, sondern (nach Versuchen von Hüfner und Verf.) nur etwa 91% des theoretisch zu erwartenden Quantums ausgetrieben werden, so hat man für jeden CC. des auf 0° und 760 Mm. Druck reducirten Gases 0,002952 Grm. Harnstoff anzusetzen, was bei Anwendung von 5 CC. Harn für jeden CC. des Gases 0,05904 oder rund 0,06% Harnstoff entspricht. — Die im Harne enthaltene Harnsäure und die geringen Mengen anderer stickstoffhaltiger Körper geben ebenfalls einen Theil ihres Stickstoffes ab und bedingen daher einen Fehler, den man aber in der ärztlichen Praxis, für welche das Ureometer besonders bestimmt ist, vernachlässigen kann, da im Harn die Menge der Harnsäure etc. gegenüber der des Harnstoffes sehr klein ist, und es dem Arzte ohnehin wesentlich auf den Gesammtstickstoff ankommt. — Ein anderer Uebelstand ist der, dass man das Gas nie bei 0° und 760 Mm. Druck misst; eine Abhülfe dafür, ohne die Umständlichkeit der jedesmaligen Beobachtung von Temperatur und Luftdruck und darauf gegründeter Berechnungen, kann man auf einem der beiden nun zu beschreibenden Wege finden. Man benützt das in Fig. 3 gezeichnete Correctionsinstrument, bei welchem a ein Rohr darstellt, welches von dem Hahnschlüssel bis zu einem unterhalb der kugelförmigen Erweiterung befindlichen Punkte genau 100 CC. fasst, darunter bis 140 CC. ist der Raum in $^1/_{10}$ CC. getheilt. c ist ein Glashahn mit gewöhnlicher Bohrung, b ein Niveaurohr. Das Instrument ist bis zur halben Höhe der Röhren mit Quecksilber gefüllt, über welchen sowohl in a als in b ca. 1 Cm. Wasser steht (die Höhe der Wasserschicht in

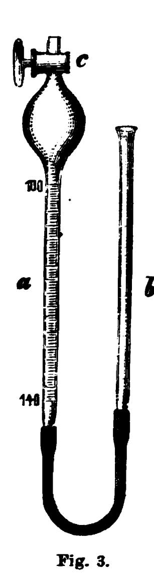


Fig. 3.

beiden Röhren muss genau gleich sein). Zur Einstellung des Instrumentes beobachtet man ein für allemal den Stand des Thermometers und Barometers, zieht von letzterem den der Tension des Wasserdampfes entsprechenden Betrag ab und berechnet nach diesen Daten, wie viel Raum 100 CC. trockene Luft von 0 ° und 760 Mm. Druck bei dem beobachteten Stande des Thermometers und Barometers und mit Feuchtigkeit gesättigt einnehmen würden. Gesetzt dies sei = 110,9, so stellt man bei offenem Hahne c durch Heben oder Senken von b das Wasserniveau in a genau auf 110,9 ein, schliesst c und hat nun das Instrument für jede zukünftige Beobachtung bereit. Man braucht dann nur das Niveaurohr b immer so zu stellen, dass die Oberflächen des Wassers in a und b in eine Linie fallen, den Stand des Wassers in a abzulesen und mit dieser Zahl in das am Ureometer beobachtete, mit 100 multiplicirte Gasvolum zu dividiren, um das letztere auf 0 ° und 760 Mm. zu reduciren. — Um denselben Zweck ohne Anwendung eines besonderen Correctionsapparates zu erreichen, macht man eine Lösung von 11,808 Grm. reinen, trockenen Harnstoffes in Wasser, mit Zusatz einiger Tropfen Carbolsäure, und verdünnt genau auf 1 Liter. An jedem Versuchstage entnimmt man dieser Lösung mittelst einer Pipette 5 CC., enthaltend 0,05904 Grm. Harnstoff, und behandelt diese im Ureometer. Diese Menge würde genau 20 CC. Stickstoff von 0 ° und 760 Mm. Druck geben; in Wirklichkeit wird man stets mehr Gas finden, weil die Temperatur stets höher ist. Man habe z. B. 22,6 CC. Gas gefunden; dann braucht man nur jedes kurz vorher oder nachher abgelesene Gasvolum durch 22,6 : 20 = 1,13 zu dividiren, um dasselbe auf 0 ° und 760 Mm. Druck zu reduciren. — Um das lästige Abwägen des flüssigen Broms zu umgehen, bedient sich Verf. des von Dr. A. Frank dargestellten Bromum solidificatum; es sind dies Stangen von Kieselguhr, die mit Brom getränkt sind, und welche für eine bestimmte Länge immer eine bestimmte Menge Brom enthalten, also z. B. 1 Grm. Brom auf 1 Cm. Länge. Man braucht dann nur die Natronlauge (400 Grm. NaOH auf 1 Liter Wasser) im Vorrath zu bereiten; für den Gebrauch nimmt man ein geringes Quantum z. B. 100 CC. der Lauge und wirft in dieselbe so viel Stengel des Bromum solidificatum, dass auf 100 CC. Lauge annähernd 10 Grm. Brom kommen, schüttelt bis zur vollständigen Entfärbung um und kann die Lauge nun sofort gebrauchen. Diese Lauge hält sich wie jede andere nur wenige Tage im brauchbaren Zustande, da aber das so lästige Ab-

wägen des flüssigen Broms wegfällt und durch ein, nach dem Augenmass zu schätzendes Abmessen des Stengel des Bromum solidificatum ersetzt wird, so ist die Darstellung einer frischen Lauge eine Arbeit von wenigen Minuten. Andreasch.

115. **C. Genth: Ueber den Modus der Harnstoffausscheidung beim Menschen**[1]. Der Autor sucht auf Grund von Harnstoffbestimmungen, welche er nach der von Pflüger modificirten Liebig'schen Titrirmethode ausgeführt hat, zunächst den Nachweis zu erbringen, dass bei dem gesunden Menschen die Harnstoffausscheidung in mehr oder minder regelmässigen Perioden abläuft, und zwar tritt meist eine Steigerung am ersten Tage der typischen Periode auf, der dann in den folgenden Tagen ein dauernder Abfall folgt; diese Perioden jedoch treten nur dann typisch auf, wenn für entsprechende Wasserzufuhr gesorgt wird, resp. Wasser in genügender Menge vorhanden ist. Treten Störungen in dem Wassergleichgewicht auf, so werden die Perioden atypisch. Der Verf. hat weiter gefunden, dass diese Perioden bei Wassergenuss länger und regelmässiger werden. Wichtig ist ferner, dass nach Verf.'s Beobachtungen es nicht möglich ist, dass der Mensch mit derselben Nahrung sich längere Zeit im Stickstoffgleichgewicht erhalte. — Verf. glaubt, dass diese Beobachtungen zum Theil die Differenzen aufklären, welche zwischen den verschiedenen Autoren über den Gang der Harnstoffausscheidung unter normalen und pathologischen Verhältnissen bestehen und dass man bei weiteren Stoffwechseluntersuchungen diese von ihm gefundenen periodischen Schwankungen der Harnstoffausfuhr in Betracht ziehen müsse. v. Jaksch.

116. **A. Herzfeld: Ueber den zeitlichen Ablauf der Harnstoffausscheidung bei gesunden und fiebernden Menschen**[2]. Verf. hat in fünf Fällen, zwei ganz gesunden Individuen, einer mit Fibroma molloscum behafteten Person, weiter an einem Fall von Tuberculose und einem Fall von Pneumonie die Harnstoffausscheidung untersucht. Er schliesst aus seinen Versuchen, dass ein Vergleich des zeitlichen Ablaufes der Harnstoffelimination bei Gesunden und Kranken unzulässig sei, weil bei Gesunden die Harnstoffausfuhr abhängig sei von der Nahrungsaufnahme und unabhängig von den Temperaturschwankungen; bei Fieberkranken jedoch greift das umgekehrte Verhältniss statt, die Steigerung der Körpertemperatur ist das wesentliche Moment, durch welches die Harnstoffausfuhr gesteigert wird, während der Einfluss der Nahrung zurücktritt. v. Jaksch.

117. **K. Bohland: Ueber die Bestimmung des Stickstoffes und der Chloride im Hundeharn**[3]. 1) Stickstoffbestimmung. Verf. hat das mit Pfüger ausgearbeitete Verfahren der Titration des

---

[1] Pflüger's Archiv **35**, 581—597. — [2] Mittheilungen a. d. med. Klinik in Würzburg pag. 61—86. — [3] Pflüger's Archiv **37**, 423—456.

Menschenharns mit Mercurinitrat auch auf den Hundeharn ausgedehnt und dabei zur Controle der Harnstofftitration die Stickstoffbestimmung nach dem Kjeldahl'schen Princip benutzt. Das Ammoniak wurde in $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure aufgefangen und der Ueberschuss nach jener Titrationsmethode ermittelt, welche unter Benutzung der Lösungen von Jodkalium und jodsaurem Kalium und Natriumhyposulfit ausgeführt wird. Durch 19 Versuchsreihen, von denen jede mehrere Versuche umfasste, überzeugte sich Verf., dass durch das Kochen auf sehr heisser Flamme fast der ganze Stickstoff in 1—2 St. gewonnen werden kann; 8 bis 10stündiges Kochen ergab im Mittel nur einen Zuwachs von 0,147 % N, nur darf dabei nicht von dem Verhältniss von 40 CC. rauchender Schwefelsäure auf 5 CC. Harn abgegangen werden. — Der zu den Versuchen dienende Harn stammte von 2 Hunden, die entweder mit Fleisch oder mit gemischter Kost gefüttert worden waren. Stets war die Concentration des Harns eine zu grosse, um ihn unverdünnt zur Titration verwenden zu können. Da mit stark verunreinigtem resp. zersetztem Harn keine stimmenden Resultate erhalten werden konnten, so wurde der Harn mittelst des Katheters entleert, oder, wenn er in den Käfig gelassen war, direct filtrirt und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, wodurch auf einige Tage jede Zersetzung hintangehalten wurde. Zur Ausfällung des Chlors diente, um eine allzugrosse Verdünnung zu vermeiden, eine ziemlich concentrirte Silberlösung (1 CC. = 0,01105 Grm. NaCl). Die Resultate sämmtlicher 26 Versuche, die Verf. ausführlich mittheilt und durch eine zusammenfassende Tabelle übersichtlich darstellt, lassen erkennen, dass nach beiden Methoden sehr übereinstimmende Werthe erhalten werden. Ein Unterschied zwischen den mit Fleischharn angestellten Versuchen und denen mit Harn nach gemischter Kost konnte nicht bemerkt werden. Im Mittel wurde in allen Versuchen durch die Titration 0,026 % N zu wenig gefunden. — Bezüglich der zweckmässigsten Verdünnung des concentrirten Hundeharns bemerkt Verf., dass die Harnstofftitration am schwierigsten ausführbar ist bei concentrirten Harnen, wo auch die grössten Differenzen zwischen beiden Methoden gefunden wurden. Viel leichter sind verdünnte Harne zu titriren, auch wenn sie weniger als 1% Harnstoff haben. Am leichtesten schien die Titration bei einem Gehalte von 1,5—2,4 % Harnstoff, vorausgesetzt, dass die Verdünnung durch die Barytmischung und die Silberlösung keine zu grosse ist. Concentrirten Fleischharn wird man bis

zu dem spec. Gewichte von 1010—1012 verdünnen und den Harn nach gemischter Kost, je nach der Menge der verfütterten Fleischmenge, auf das spec. Gewicht 1015—1020. — Die vom Verf. verwendete Quecksilberlösung entsprach 0,01 Grm. Harnstoff für 1 CC. und hatte ein spec. Gewicht von 1,1. — 2) Chlorbestimmung. Da nach den Versuchen des Verf.'s für eine genaue Harnstoffbestimmung eine genaue Chlorbestimmung unerlässlich ist, so musste, bei den vorliegenden widersprechenden Angaben über die Zuverlässigkeit der Chlorbestimmung im Hundeharn, diese Frage noch einmal geprüft werden. — Der zu den Versuchen benutzte Harn stammte von den beiden Hunden, die das Material zu den Stickstoffbestimmungen geliefert hatten; der Harn wurde bald verdünnt, bald concentrirt verwendet. Mit diesem Harn wurden vergleichende Bestimmungen nach der Methode von Habel-Fernholz, nach dem von Arnold [siehe nachstehendes Ref.] modificirten Volhard'schen Verfahren und nach v. Mering [J. Th. **14**, 231] durchgeführt und dabei zu allen Titrationen eine Silberlösung benutzt, wovon 1 CC. 0,01105 Grm. NaCl anzeigte. Bei den Bestimmungen nach v. Mering wurden 20 CC. Harn mit 60 CC. Wasser verdünnt und nach Zusatz von 5 Grm. chlorfreiem Zinkstaub und 10 CC. verdünnter Schwefelsäure (1:5) 1 St. auf dem Wasserbade erwärmt. In dem mit Salpetersäure angesäuerten Filtrate wurden die Chloride nach Habel-Fernholz bestimmt. — Aus den mitgetheilten 14 Versuchen ist zu ersehen, dass zwischen den Resultaten der verschiedenen Methoden keine wesentliche Differenz besteht. Verf. betont zum Schlusse, dass der Index bei der Habel-Fernholz'schen Methode der empfindlichste ist. Der Vorwurf, dass die Methode zeitraubend und ermüdend sei, ist nicht richtig. Man macht zunächst einen Tastversuch nach Mohr; dann lässt man 1 CC., bei concentrirteren Harnen 2 CC. weniger Silberlösung, als man nach Mohr gefunden, zu dem Harn, filtrirt und probirt mit Silberlösung. Aus dem Grade der Trübung wird man nach einiger Uebung den noch nöthigen Zusatz von Silberlösung annähernd bemessen können. Um sich das Auswaschen des Filters zu ersparen, fast man dasselbe am Rande mit der Pincette und wirft es zurück in das Becherglas. Hat man zuviel Silber zugesetzt, so kann man leicht mit der äquivalenten Kochsalzlösung zurücktitriren, ohne einen neuen Versuch anstellen zu müssen. Mehr als 3—4 Filtrationen sind meist nicht nöthig. — Verf. gibt der

Methode von Habel-Fernholz wegen der grösseren Sicherheit, mit der sich der Index bestimmen lässt, den Vorzug vor dem Volhard'schen Verfahren. Andreasch.

118. **C. Arnold: Kurze Methode zur Bestimmung der Chloride im normalen und pathologischen Harn der Säugethiere und Menschen, in der Milch und in serösen Flüssigkeiten** [1]. Die vom Verf. früher [J. Th. 11, 244] zur Chlorbestimmung im menschlichen Harn vorgeschlagene Volhard'sche Methode der Silbertitrirung liefert auch bei Thierharnen und anderen thierischen Flüssigkeiten brauchbare Resultate, wenn man in folgender Art verfährt. In einem 100 CC. Kölbchen werden 10 CC. Harn mit 20—30 Tropfen Salpetersäure von 1,185 spec. Gewicht versetzt (oder die entsprechende Menge Harnbarytlösung mit der Hälfte Salpetersäure mehr), hierauf 2 CC. Eisenammoniumalaunlösung und 10—15 Tropfen einer 8—10 %igen Kaliumpermanganatlösung zugefügt. Nachdem die entstandene dunkle Färbung verschwunden ist, was meist nach einigen Minuten eintritt (im Gegenfalle erhitzt man bis zum Verschwinden der Färbung), lässt man so lange $^1/_{10}$ Normalsilberlösung (1 CC. = 0,00355 Chlor = 1 CC. Rhodanlösung) zufliessen, bis ein von Zeit zu Zeit einfliessender Tropfen Rhodanlösung nicht mehr langsam, sondern sofort verschwindet. Auch durch Absetzenlassen des Niederschlages kann man leicht ermitteln, ob ein an der Wand des Kölbchens herabfliessender Tropfen Silberlösung noch weitere Fällung von Chlorsilber hervorbringt. Hierauf füllt man bis zur Marke mit destillirtem Wasser auf, filtrirt und titrirt in 50 oder 80 CC. des Filtrates den Silberüberschuss mit Rhodanlösung zurück. Zum Vergleiche wurde bei den einzelnen Versuchen der Chlorgehalt auch durch Titrirung in der Asche bestimmt. Die Harnasche wurde nach Habel und Fernholz dargestellt, indem jedesmal 10 CC. Harn mit 2 Grm. Salpeter und 3 Grm. Soda im Wasserbade zur Trockne verdampft und hierauf vorsichtig verbrannt wurden. Bei Pferdeharn, sowie eiweisshaltigen Flüssigkeiten empfiehlt sich der Zusatz von reinem Quarzsand, um ein Verpuffen zu verhindern. Da die das Ende der Reaction beim Titriren anzeigende Röthung in Folge des entstehenden Rhodaneisens durch salpetrige Säure verzögert, resp. verhindert wird, so hat man die salpetersaure Lösung der Schmelze vor dem

[1] Pflüger's Archiv 35, 541—557.

Titriren so lange zu erhitzen, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen. Auch bei Harn, der einige Tage gestanden hat, muss man sich von der Abwesenheit der salpetrigen Säure überzeugen, indem man eine Harnprobe mit etwas Salpetersäure und Eisenammoniumalaunlösung versetzt und beobachtet, ob beim Zusatze eines Tropfens Rhodanlösung eine Röthung entsteht. Im anderen Falle ist die salpetrige Säure durch Aufkochen des mit Salpetersäure versetzten Harns zu entfernen. — Der Verf. hat nach seiner Methode den Chlorgehalt bestimmt in gesunden und pathologischen Harnen von Hund, Pferd, Schaf, Katze, Ziege, Kaninchen, Kuh, Schwein, in der Bauchhöhlenflüssigkeit eines Pferdes, in der Brusthöhlenflüssigkeit vom Pferde, in der Gallenstauungsflüssigkeit vom Ochsen, im Blutserum vom Pferde und Hunde, in der Hydrocephalusflüssigkeit eines Kalbes, in der Kuh- und Ziegenmilch und endlich in mit Eiweiss, Pepton, Propepton und Traubenzucker versetzten Pferde- und Menschenharn und dabei Procentzahlen erhalten, die gegenüber den durch Veraschen gefundenen oft gar keine oder erst in der dritten Decimalstelle auftretende Abweichung zeigen. — Zum Schlusse gibt Verf. noch einige praktische Winke. Bei Blutserum oder Milch ist es rathsam, nach dem Zusatze der Salpetersäure auf ein bestimmtes Volum zu verdünnen und erst zu dem gemessenen Filtrate die Silberlösung zuzufügen; in diesem Falle braucht das Chlorsilber nicht nochmals abfiltrirt zu werden. Bei sehr eiweissreichen Flüssigkeiten sind 10 CC. auf mindestens 100 CC. zu verdünnen, da im anderen Falle das Volum des Niederschlages nicht mehr vernachlässigt werden kann. In der Milch können die Chloride auch direct ohne jede Filtration titrirt werden.

Andreasch.

119. **W. Zuelzer: Zur Bestimmung des Chlors im menschlichen Harn**[1]). Für die Chlorbestimmung im Harn nach Mohr schlägt Verf. folgenden Weg ein. Ein bestimmtes Harnvolum, 10—15 CC., wird mit Salpetersäure angesäuert, das Chlor durch Silbernitrat ausgefällt, der Niederschlag abfiltrirt, in Ammoniak gelöst und in eine Maassflasche von 300 CC. gebracht. Durch Zusatz von farblosem Schwefelammon oder noch besser von Schwefelkalium wird das Silber gefällt, alsdann durch Cadmiumnitrat der überschüssige Schwefelwasserstoff niedergeschlagen und bis zur Marke mit Wasser gefüllt. Aus der gut durchgeschüttelten Flüssigkeit ist ein aliquoter Theil abzufiltriren, das Filtrat mit Salpetersäure anzusäuern und mit Calciumcarbonat zu neutralisiren. In dieser Lösung kann das Chlor direct nach Mohr titrirt werden.

Andreasch.

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 320—321.

120. **Th. Weyl und Citron: Ueber die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers**[1]. Anknüpfend an eine frühere Publication [J. Th. 14, 226] führen Verff. aus, dass die dort angeführten Reactionen wirklich der Salpetersäure im Menschenharn zukommen; dies gehe daraus hervor, dass diejenige Substanz, welche bei der Destillation des frischen Harns mit Schwefelsäure im Destillate die Reactionen der salpetrigen Säure gab, aus dem Harn verschwunden war, also bei der Destillation mit Schwefelsäure im Destillate nicht mehr erschien, sobald die bei der Fäulniss des Harns auftretende salpetrige Säure sich nicht mehr nachweisen lies. Vorlesungsversuche, die Salpetersäure des Harns betreffend. Enthält der Harn bereits salpetrige Säure, so lässt sich diese in der Art nachweisen, dass man denselben in einem Kolben mit $^1/_4$—$^1/_5$ seines Volums an concentrirter Schwefelsäure gelinde erwärmt und die Kolbenöffnung mit einem Stück Filtrirpapier bedeckt, welches kurz vorher mit den Reagentien auf salpetrige Säure getränkt worden ist. Für die Nachweisung von salpetriger Säure oder Salpetersäure im Harn und anderen Flüssigkeiten beschreiben Verff. einen einfachen Apparat, dessen Abbildung und nähere Beschreibung im Original eingesehen werden möge. — Versuche am Hunde. Diese ergaben, dass der Harn desselben nach Fleischfütterung frei ist von Salpetersäure und dass der Hund weder nach Zufuhr von Salmiak noch von Ammoniumcitrat Salpetersäure ausscheidet. Gleichzeitige Zufuhr von fixem Alkali (Natriumacetat) bis zur dauernden Alkalescenz des Harns ändert daran nichts. — Verff. haben ferner die Methode der Salpetersäurebestimmung nach Schulze auch auf den Menschenharn angewendet. Zu diesem Zwecke wurde der Harn mit Lauge neutralisirt und eingedampft, wobei man Sorge trug, dass die Reaction stets neutral oder schwach alkalisch blieb, der restirende Syrup noch warm mit ca. $^3/_4$ seines Volums an 96 %igem Alcohol vermischt, nach 24 St. filtrirt und eingedampft. Für das Gelingen einer Bestimmung ist es nothwendig, dass die Lösung des Rückstandes im Zersetzungskolben auf ein kleines Volum (ca. 15 CC.) eingeengt werde. Die mitgetheilten Versuchsresultate ergeben, dass bei Parallelbestimmungen völlig genügende Uebereinstimmung erzielt wird, so dass diese Methode auch für den Menschenharn zuverlässige Resultate ergibt. Es zeigte sich ferner, das die dem menschlichen Harn zugesetzte Salpetermenge quantitativ wiedergefunden

[1]) Virchow's Archiv 101, 175—192.

werden kann. Für weitere Controlbestimmungen haben Verff. die unten beschriebene Methode der Bleifällung anstatt der Bestimmung der Salpetersäure im Alcoholextracte angewendet. — Bezüglich der Ausscheidung der Salpetersäure beim Menschen ergaben die Versuche, dass die Menge der Salpetersäure im Harn bei Fleischkost geringer ist als bei gemischter Kost, dass dieselbe ferner bei einer an Vegetabilien reichen Nahrung gesteigert wird. Die mittlere Ausscheidungsgrösse wurde für den erwachsenen Mann zu 425 Mgrm. in 10,000 Theilen Harn ermittelt [1]). Bei Diabetes hat sich stets eine Verminderung der Salpetersäure des Harns (Mittel 210 und 97 in 10,000) ergeben. Andreasch.

121. **Th. Weyl und A. Meyer: Ueber die Bestimmung der Nitrate im Harn** [2]). Die directe Bestimmung der Nitrate im Menschenharn nach der Methode von Schulze bietet bekanntlich deshalb Schwierigkeiten, weil der Harn beim Eindampfen im Zersetzungskölbchen meist stark schäumt. Man kann zwar diesen Uebelstand dadurch umgehen, dass man die Bestimmung im Alcoholextract vornimmt [siehe das vorstehende Ref.], doch ist diese Methode zeitraubend und kostspielig. Verff. haben deshalb die folgende Modification des Schulze'schen Verfahrens ausgearbeitet. 300 CC. frischen Menschenharns werden mit 30—40 CC. einer Lösung von basisch-essigsaurem Blei versetzt und tüchtig durchgeschüttelt. Nach 24 St. wird filtrirt, das Filter ausgewaschen und das Filtrat auf dem Wasserbade unter Zusatz einiger Krystalle von Natriumsulfat bis auf ca. 50 CC. eingedampft. Sollte das Filtrat nicht alkalisch reagiren, so setzt man einige Tropfen Natronlauge zu. Nach dem Erkalten wird direct in das Zersetzungskölbchen filtrirt, Schale und Filter 2 Mal mit je 5 CC. kalten Wassers nachgewaschen und eingedampft, was nun ohne Schäumen vor sich geht. — Die mitgetheilten Analysen zeigen die Genauigkeit der Methode. Andreasch.

122. **A. Ott: Ueber einige die Phosphate des Harns betreffende Verhältnisse** [3]). 1) Das Verhältniss des sauren zum neutralen Phosphat. Nach dem Vorgange von J. Vogel drückt man bekanntlich die Stärke der sauren Reaction des Harns in der-

---

[1]) Die Versuchspersonen tranken das sehr Nitrat-arme Berliner Wasserleitungswasser. — [2]) Pflüger's Archiv **36**, 456—457. — [3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **10**, 1—10.

jenigen Menge Oxalsäure aus, welche die zum Neutralisiren des Harns verbrauchte Menge Alkali sättigen würde. Man ist nun aber dahin übereingekommen, die saure Reaction des Harns dem in ihm vorhandenen sauren Phosphat zuzuschreiben und es erscheint daher natürlicher und praktischer, wenn man den Grad der sauren Reaction des Harns ausdrückt in Mengen des vorhandenen Phosphats. — Verf. benützte bei seinen Versuchen die von Huppert angegebene Methode [Neubauer und Vogel, Analyse des Harns, 8. Aufl., pag. 316], deren Princip darin besteht, dass man den Harn mit Natronlauge von bekanntem Gehalt übersättigt, die nun blos als basisches Phosphat in Lösung befindliche Phosphorsäure mit Chlorbaryum ausfällt und das Filtrat mit Salzsäure zurücktitrirt. Man erfährt so die Menge Natron, welche nothwendig war, das saure und neutrale Phosphat in dreibasisches überzuführen, und ist ausserdem die Menge der gesammten Phosphorsäure bekannt, so lässt sich auch jene Menge Phosphorsäure ermitteln, die als neutrales Salz vorhanden war. Verf. bediente sich einer von Prof. Huppert angegebenen Formel, die lautet $S = 17{,}75n - g$ und worin S die Menge der im sauren Phosphat enthaltenen P_2O_5 in Milligramm, n die Anzahl CC. der zum Neutralisiren verbrauchten Viertelnormallauge und g die Menge des gesammten P_2O_5 in Milligramm bedeutet. — Der Harn wurde in 3 Abschnitten gesammelt, nämlich von 2—10 Uhr Nachmittags (Nachmittagsharn), 10 Uhr Abends bis 8 Uhr Früh (Nachtharn) und 8 Uhr Früh bis 2 Uhr Nachmittag (Vormittagsharn). Die Mahlzeiten wurden zu Beginn jedes Abschnittes eingenommen und bestanden aus Kaffee, Fleisch mit Zuspeise (Amylaceen) und Brod. Aus der im Original gebrachten Tabelle ist ersichtlich, dass der Harn bei saurer Reaction keineswegs blos saures Phosphat enthält; nur in einem Falle war nur saures und in einem zweiten fast nur saures Phosphat vorhanden. Im Mittel aus 10 Versuchstagen ergab sich die Phosphatausscheidung folgendermassen:

	s[1].	n.	g.	n:s.
Nachmittag .	0,5917	0,5384	1,1301	0,91
Nacht . . .	0,6899	0,3876	1,0775	0,56
Vormittag . .	0,3178	0,1844	0,5021	0,58
24 St. . . .	1,5994	1,1104	2,7097	0,69

[1]) Hier bedeutet s die im sauren Phosphat, n die im neutralen Phosphat enthaltene Menge Phosphorsäure und g die Gesammt-Phosphorsäure (P_2O_5).

In der Tagesmenge Harn sind demnach 0,6 der gesammten Phosphorsäure im sauren und 0,4 im neutralen Phosphat enthalten; im Nachmittagsharn ist der Gehalt an neutralem Phosphat, dem sauren gegenüber, grösser als in der Tagesmenge, und im Nacht- und Vormittagsharn geringer. Dieses Ergebniss steht vollkommen im Einklange mit den Erfahrungen, welche man über die Abhängigkeit der Acidität des Harns von der Nahrungsaufnahme gemacht hat, und ist nur als ein anderer Ausdruck dieser Erfahrungen zu betrachten. — 2) Die Löslichkeit des Calciumphosphats im Harn. Verf. findet durch eingehende, im Auszuge nicht wiederzugebende Versuche, dass die Löslichkeit des sauren und neutralen Calciumphosphates durch die Gegenwart der Harnsalze, insbesondere durch saure Alkaliphosphate und durch Chlornatrium, wesentlich erhöht wird. Neutrale Alkaliphosphate verringern dagegen die Löslichkeit für das neutrale Calciumphosphat ($CaHPO_4$). Beide Calciumphosphate zersetzen sich beim Erhitzen der wässerigen Lösung, indem dabei das saure Phosphat einen Niederschlag von neutralem Phosphat gibt, während Phosphorsäure neben einem Rest des sauren Phosphates in Lösung bleibt; das neutrale Phosphat gibt einen Niederschlag von basischem Phosphat und die Flüssigkeit nimmt saure Reaction an. Verf. bringt diese Eigenschaften der beiden Calciumphosphate mit dem Verhalten des Harns beim Kochen in Beziehung. Der Harn gibt beim Kochen selten einen deutlich flockigen Niederschlag, meist nur eine geringe Trübung oder er bleibt ganz klar, obwohl man bei der Menge der gelösten Calciumphosphate gemäss dem oben berührten Verhalten einen Niederschlag erwarten sollte. Auch hier sind es wieder Harnsalze, die die Ausfällung resp. Umsetzung des sauren und neutralen Calciums beim Kochen verhindern, und zwar wirken besonders das saure Kaliumphosphat, noch mehr das Kochsalz und am ausgiebigsten das Magnesiumsulfat. Nach den Erfahrungen des Verf.'s kann es keinem Zweifel unterliegen, dass es durch eine passende Combinirung der im Harn möglichen Salze gelingen wird, Mischungen mit Calciumphosphat herzustellen, welche sich beim Kochen ganz wie der Harn verhalten. Wenn verschiedene Salze in Lösung gebracht werden, so zersetzen sie sich gegenseitig so weit, bis die neu entstandenen Salze und die Reste der alten untereinander das Gleichgewicht halten. Eine solche Salzmischung ist der Harn. Beim Erhitzen desselben zerlegen sich die Phosphate, das Gleichgewicht ist gestört, es entsteht unter anderem auch

basisches Calciumphosphat, das, da es am schwersten löslich ist, event. als solches ausfällt. Ferner setzt sich aber die frei werdende Phosphorsäure und das saure Phosphat mit den vorhandenen Neutralsalzen um, es werden andere Säuren frei, welche ihrerseits neutrales oder basisches Calciumphosphat in Lösung erhalten. Alle diese Vorgänge fallen unter die Categorie der Massenwirkung. Andreasch.

123. **Heffter: Ueber die Ausscheidung des Schwefels im Harn**[1]. Der im Eiweiss der Nahrung aufgenommene Schwefel wird im Organismus zum grössten Theil zu Schwefelsäure oxydirt und erscheint als solche im Harn. Ausserdem enthält der Harn stets noch schwefelhaltige organische Körper, über deren Zusammensetzung man wenig weiss, wie es scheint auch sehr geringe Mengen von Sulfocyanaten und schliesslich häufig unterschwefligsaures Salz. Das Vorkommen des letzteren wurde bisher im Harn von Hunden, Katzen, Kaninchen, einmal auch bei einem Typhuskranken beobachtet. Die Bildungsursache der unterschwefligen Säure zu erkennen, war der Zweck einer längeren Reihe von Versuchen. Durch genaue Analysen wurde im Harn das Verhältniss der Schwefelverbindungen zueinander: a) Schwefelsäure, b) unterschweflige Säure, c) unbekannte Schwefelverbindungen, bei verschiedener Nahrung ermittelt, und zwar wurden sowohl Hunde wie auch Menschen als Versuchsobjecte benutzt. Hierbei ergab sich, dass die unterschweflige Säure ziemlich constant im Menschen- und Hundeharn vorkommt, dass das Verhältniss zur Gesammtmenge des ausgeschiedenen Schwefels bei den einzelnen Individuen verschieden ist, dass schliesslich grössere Mengen vorzugsweise bei einer solchen Nahrung entstehen, die geeignet ist, im Darm die Fäulniss bezw. Gährung zu steigern. — Durch diese letztere Thatsache ist man berechtigt, anzunehmen, dass der bei der Fäulniss der Eiweisskörper im Darmcanal entstehende Schwefelwasserstoff die Quelle der unterschwefligen Säure ist. Derselbe wandelt sich bei Berührung mit Alkali oder Alkalicarbonat in Schwefelalkali um, welches resorbirt und im Blute zu unterschwefligsaurem Salz oxydirt wird. Wahrscheinlich findet noch eine weitere Oxydation zu schwefelsaurem Salz statt und nur ein kleiner Theil des Thiosulfats, welcher ihr entgeht, wird im Harn ausgeschieden. Andreasch.

---

[1]) Naturf.-Gesellsch. zu Rostock. Sitzung vom 28. Juli 1885; Separat-Abdruck der Rostocker Ztg. No. 280.

124. **Stadthagen: Ist anzunehmen, dass der normale menschliche Harn Cystin oder diesem nahestehende Verbindungen enthalte?** [1]). Bekanntlich enthält der menschliche Harn neben präformirter und gebundener Schwefelsäure noch andere organische, schwefelhaltige Körper. Nach Salkowski beträgt die Menge des in dieser Form vorhandenen sogen. „neutralen" Schwefels 0,158 Grm. pro die. Nun wurde allerdings von Munk und Gscheidlen Rhodan im Harn aufgefunden, doch ist dessen Menge (0,11 Grm. NaCNS im Liter) höchstens hinreichend, um etwa ein Drittel des neutralen Schwefels zu decken. Es war deshalb an andere schwefelhaltige Körper, zunächst an Cystin oder diesem sehr nahe stehende Substanzen zu denken und Verf. unternahm es, den menschlichen Harn in dieser Richtung zu prüfen, wobei er sich zur Aufsuchung des Cystins der Eigenschaft desselben bediente, beim Kochen mit Alkalien seinen Schwefel quantitativ als Schwefelwasserstoff abzugeben. 1—2 Liter Harn wurden mit überschüssiger Lauge auf dem Wasserbade zur Syrupconsistenz eingedampft und nach Zusatz einiger Tropfen einer alkalischen Bleihydratlösung $^1/_4$ St. über freiem Feuer unter Ersatz des verdampfenden Wassers (um ein Glühen an den Rändern und damit eine Zerlegung des Rhodans zu vermeiden) gekocht. Nun wurde zur Entfernung von Rhodanblei der Niederschlag wiederholt mit verdünnter Essigsäure in der Wärme behandelt, mit etwas metallischem Zink in einen grossen Kolben gebracht, unter schwacher Erwärmung mit Salzsäure versetzt und die abziehenden Gase durch ein oder zwei Kölbchen mit Silberlösung streichen gelassen. Da es schwer ist, vollkommen schwefelfreies Zink zu erhalten, hat Verf. statt der Bleilösung auch eine alkalische Zinklösung genommen, aus dem erhaltenen Gemenge von Schwefelzink und Zinkrhodanat, letzteres durch Ausziehen mit Natronlauge und etwas Salmiaklösung oder durch Behandlung mit verdünnter Essigsäure entfernt und den bleibenden Niederschlag zur Austreibung des Schwefelwasserstoffes mit Schwefelsäure zersetzt. — Der regelmässig in der Silberlösung ausfallende dunkle Niederschlag wurde auf aschefreiem Filter gesammelt, mit Soda und Salpeter geschmolzen und die Lösung der Schmelze mit Chlorbaryum gefällt. Das Resultat beider Methoden war ein übereinstimmendes. Während in zwei Fällen das Endergebniss

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 129—137.

ein ganz negatives war, erhielt Verf. in 10 anderen Fällen 1—4 Mgrm., im Durchschnitt aus allen 12 Proben 2 Mgrm. $BaSO_4$; die daraus berechnete Schwefelmenge würde weniger als 0,3 Mgrm. pro Liter betragen, wobei nicht einmal ausgeschlossen ist, dass diese Schwefelspuren von Eiweisskörpern herrühren. — Mit Zink und Salzsäure entwickelt der Menschenharn bekanntlich Schwefelwasserstoff, eine Reaction, bei welcher nach Munk und Gscheidlen das Rhodan betheiligt ist. Da aber auch Cystin wenigstens einen kleinen Theil seines Schwefels bei der Behandlung mit nascirendem Wasserstoff in dieser Form abgibt, so müsste der Harn auch noch nach Entfernung des Rhodans die Schwefelwasserstoffreaction bei der Behandlung mit Zink und Salzsäure geben, wenn in demselben Cystin oder nahe verwandte Körper vorhanden wären. Zur Trennung des Cystins vom Rhodan kann man sich des Silbernitrats bedienen, von welchem nur das letztere gefällt wird. Verf. verdampfte etwa 2 Liter Harn, fällte Rhodan und Chloride nach Zusatz von Salpetersäure mit Silbernitrat und brachte das Filtrat, nachdem es mit Soda neutralisirt und auf 4 Liter verdünnt war (um die oxydirende Wirkung der Salpetersäure auszuschliessen), mit Zink und Salzsäure zusammen, ohne dass sich hierbei Schwefelwasserstoffentwickelung constatiren liess. Danach scheint der menschliche Harn weder Cystin noch ihm nahestehende Körper (mit Ausnahme vielleicht von substituirten Cystinen, die keine Schwefelwasserstoffreaction mit Bleizucker und Lauge geben) zu enthalten. Andreasch.

125. **E. Goldmann: Ueber das Schicksal des Cysteïns und über die Entstehung der Schwefelsäure im Thierkörper**[1]. Da über die Beziehungen des Cystins zu anderen Stoffwechselproducten keine übereinstimmenden Angaben vorliegen, suchte Verf. die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob das als intermediäres Stoffwechselproduct auftretende Cystin oder Cysteïn unter normalen Verhältnissen in Schwefelsäure oder in andere schwefelhaltige, organische Verbindungen umgewandelt wird, welche gleichfalls im Harn ausgeschieden werden („nicht oxydirter Schwefel"). Verf. hat zunächst an 7 Tagen im Harn eines Hundes, der gleichmässig mit Hundezwieback ernährt wurde, das Verhältniss des oxydirten Schwefels (Sulfate + Aetherschwefelsäure) zum nicht oxydirten festgestellt und dafür den Werth 1 : 0,38 gefunden.

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 260—272.

Nun erhielt der Hund, um gleichsam eine künstliche Cystinurie herbeizuführen, 15 Grm. Chlorbenzol, welches bekanntlich den Organismus mit Cysteïn gepaart, als Mercaptursäure verlässt. Am ersten und zweiten Tage danach zeigte sich eine Steigerung der Gesammtschwefelausscheidung, bedingt durch einen erhöhten Zerfall der Eiweisskörper; viel bedeutender aber als die Gesammtausscheidung des Schwefels war das Verhältniss von oxydirtem zu nicht oxydirtem Schwefel verändert, das am zweiten Tage auf 1:1,63 anstieg (Tabelle darüber im Original). Aus den gefundenen Werthen ergibt sich, dass durch die Ausscheidung der Mercaptursäure der Gehalt des Harns an nicht oxydirtem Schwefel beträchtlich zunimmt, während die Schwefelsäureausscheidung anfangs relativ, später auch absolut vermindert erscheint. Daraus geht aber weiter hervor, dass der in Form von Mercaptursäure, d. h. eines substituirten Cysteïns ausgeschiedene Schwefel unter normalen Verhältnissen zum grösseren Theile in Form von Schwefelsäure zur Ausscheidung kommt. Bei einem zweiten Versuche mit 17 Grm. Chlorbenzol wurde ein mit dem ersten vollkommen übereinstimmendes Resultat erhalten, indem hier die Menge des nicht oxydirten Schwefels jene des oxydirten um das dreifache übertraf. — Eine weitere Bestätigung der oben ausgesprochenen Ansicht ergab sich noch aus einem Versuche, bei welchem einem Hunde 2,02 Grm. salzsaures Cysteïn gegeben wurden. Hier war das Verhältniss von oxydirtem und nicht oxydirtem Schwefel fast gar nicht geändert, indem etwa $^2/_3$ des als Cysteïn zugeführten Schwefels als Schwefelsäure ausgeschieden wurden und ungefähr $^1/_3$ zur Vermehrung des nicht oxydirten Schwefels beitrug. Im Harn war weder Cystin noch Rhodan nachzuweisen, auch die Menge der Aetherschwefelsäuren war nicht vermehrt. Es ist also das im Organismus intermediär gebildete Cysteïn resp. Cystin als eine der Vorstufen der Schwefelsäure zu betrachten. Andreasch.

126. **Stadthagen: Zur Kenntniss der Cystinurie**[1]. In einem Fall von Cystinurie, der einen $13^1/_2$jährigen Knaben betraf, zeigte der Harn im 1 Dm.-Rohr eine Drehung von — 6′ — 8′ bei gewöhnlichem Lampenlicht im Wild'schen Polaristrobometer, nach Behandeln desselben mit Ammoniak zeigte er blos eine Drehung von — 2′ — 3′. In einer Reihe von Versuchen wurden zunächst die Tagesmengen des

[1] Virchow's Archiv **100**, 416—439.

gesammten neutralen Schwefels im normalen Harn bestimmt; es wurden dazu 200—250 Grm. Harn verwendet und nach dem Kochen des Harns mit Salzsäure die gebildete Sulfatschwefelsäure in gewöhnlicher Weise bestimmt, das Filtrat am Sandbad mit chlorsaurem Kali behandelt und der gebildete Niederschlag abfiltrirt und gewogen. Das Filtrat dieses Niederschlages, welches bei weiterem Erhitzen mit chlorsaurem Kali keinen Niederschlag geben darf, wurde eingedampft, mit reiner Soda behandelt und mit Salpeter geschmolzen. Verf. fand, dass dieser neutrale Schwefel 13,3—14,5 % vom Gesammtschwefel beträgt. Es wurden nun dieselben Versuche wiederholt an Cystinharn und gefunden, dass die Zahlen für den neutralen Schwefel hier 21—26 % des Gesammtschwefels betragen. — Aus den Untersuchungen von Baumann und Preusse ergibt sich, dass intermediäre Stoffwechselproducte existiren, welche das Material zur Bildung des Cystins enthalten, wenn die Körper nun nicht wie in der Norm verändert werden und die Oxydation des Schwefels unterbleibt, dann kommt es zur Bildung des Cystins (siehe vorstehendes Ref.).

v. Jaksch.

127. **W. Mills: Ueber die Ausscheidung der Oxalsäure durch den Harn**[1]. Vergleichende Versuche, die Verf. mit den Methoden der Oxalsäurebestimmung nach Neubauer und nach Schultzen ausführte, ergaben beim Menschenharn für erstere stets zu geringe Werthe; dagegen machte beim Hundeharn die grössere Menge der Phosphate und Sulfate die Reindarstellung des oxalsauren Kalks nach der Schultzen'schen Methode viel schwieriger. Für den Hundeharn wurde deshalb der oxalsaure Kalk am Filter mit Essigsäure behandelt, dann derselbe in Salzsäure gelöst und wie gewöhnlich mit Ammoniak und Essigsäure ausgefällt, wieder filtrirt und diese Operation mehrmals wiederholt. Dann erst erwies sich der Niederschlag bei der mikroscopischen und chemischen Prüfung als vollkommen rein. — Um unsere mangelhaften Kenntnisse über die Abhängigkeit der Oxalsäureausscheidung von der Art der Ernährung zu vervollständigen, stellte Verf. Versuche an einer Hündin an, die zuerst mit Fleisch allein, dann mit Fleisch und Fett und zuletzt mit Fleisch und Brod annähernd im Stickstoffgleichgewicht erhalten wurde. Die Resultate, die in einer dem Originale beigegebenen Tabelle zusammengestellt sind, waren folgende: Der Harn des Hundes enthielt bei jeder der gewählten Fütterungsarten Oxalsäure;

[1]) Virchow's Archiv 99, 305—313.

doch war die täglich ausgeschiedene Quantität sehr gering. Sie wechselte bei dem Hunde von 31—33 Kgrm. Körpergewicht von 1,6 Mgrm. im Minimum bis 20,8 Mgrm. im Maximum; auf 100 Kgrm. Körpergewicht bezogen, gibt dieses etwa zwischen 5—60 Mgrm. pro Tag. Die Quantität der Oxalsäure betrug: bei ausschliesslicher Fleischfütterung 11,1 Mgrm. (Mittel von 7 Tagen), bei Fütterung mit Fleisch und Fett 5,4 Mgrm. (Mittel von 5 Tagen) und bei Fütterung mit Fleisch und steigenden Mengen Brod 3,6 Mgrm. (Mittel von 6 Tagen). Es wird demnach bei Fleischfütterung die grösste Menge Oxalsäure ausgeschieden und scheint die Ausscheidung derselben mit der Aufnahme der Kohlehydrate in keinem Zusammenhange zu stehen. Andreasch.

128. **H. A. Landwehr: Thierisches Gummi, ein normaler Bestandtheil des menschlichen Harns**[1]. Für Harne, welche reicher an thierischem Gummi sind, eignet sich folgendes Verfahren der Abscheidung. Der Urin wird mit einer genügenden Menge von Kupfersulfat und dann mit Natronlauge in grossem Ueberschusse versetzt, wodurch die Kupferoxydverbindung des Kohlehydrates in blauen Flocken ausfällt, welche auch beim Sieden der Flüssigkeit nicht schwarz werden. Die abfiltrirten Flocken werden mit Wasser gewaschen, getrocknet, in möglichst wenig concentrirter Salzsäure gelöst und die Lösung mit dem dreifachen Volumen Alcohol versetzt, wodurch zunächst nur eine Trübung entsteht, die erst bei 60° in eine flockige Fällung übergeht. Man filtrirt ab, wäscht aus, löst in Wasser und fällt nochmals mit Alcohol. Der Niederschlag stellt ein weisses, stickstofffreies Pulver dar, das sich von anderem thierischen Gummi nicht unterscheidet. Aermerer Harn wird zunächst bis zur bleibenden Trübung mit 90%igem Alcohol versetzt (3—4faches Volum) und bis zur flockigen Ausfällung erwärmt. Die Flocken werden gesammelt, in wenig Wasser gelöst, von anorganischen Salzen abfiltrirt und dann in obiger Weise mit Kupfersulfat und Lauge behandelt. — Verf. findet, dass die nach Thudichum [J. Th. **1**, 161 und **2**, 129, 147] dargestellte Kryptophansäure nichts anderes als durch eine stickstoffhaltige Substanz verunreinigtes thierisches Gummi ist. Ebenso besteht die Nephrozymase Béchamp's [Compt. rend. **60**, 445 und **92**, 1009; J. Th. **11**, 193] der Hauptsache nach aus diesem Kohlehydrate, dem unter diesen Umständen eine starke diastatische Wirkung zukommt. Das reine thierische Gummi hat keine fermentative

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 21, pag. 369—372.

Wirkung mehr; vielleicht ist diese Wirkung durch einen eigenthümlichen labilen Molekularzustand bedingt, der durch die Reindarstellung aufgehoben wird. Denn überall, wo im Organismus Diastase gefunden ist, findet sich auch Gummi und umgekehrt; und was als Diastase dargestellt ist, besteht ohne Ausnahme zum grössten Theile aus thierischem Gummi. Mit Béchamp ist auch Verf. der Meinung, dass die Nephrozymase (resp. das thierische Gummi) ein Ausscheidungsproduct der Nieren ist und nicht etwa ein Spaltungsproduct des Schleims der Harnwege. — Das unreine thierische Gummi zersetzt sich sehr leicht und bildet zuerst einen nicht gährungsfähigen, reducirenden Körper; die im Harn vorkommende Substanz von diesen Eigenschaften ist sicher als Derivat des thierischen Gummi aufzufassen. Bei der weiteren Zersetzung bilden sich Buttersäure, Essigsäure etc.; als Harnbestandtheile sind diese wahrscheinlich auch auf thierisches Gummi zurückzuführen.

Andreasch.

129. **R. v. Jaksch: Ueber das Vorkommen von flüchtigen Fettsäuren im Urin unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen**[1]. Die bisherigen Kenntnisse über das Vorkommen flüchtiger Fettsäuren im Harn beschränken sich auf lückenhafte Angaben, nach denen bald Ameisensäure, bald Essigsäure im Harn aufgefunden wurden. Von der Hypothese ausgehend, dass das bei vielen pathologischen Processen, am constantesten bei Fieber im Harn auftretende Aceton dem Zerfalle, resp. der Oxydation von Eiweiss seine Entstehung verdankt, untersuchte Verf. die Oxydationsproducte von Eiweisskörpern und konnte darunter wirklich etwas Aceton neben relativ bedeutenden Mengen von Fettsäuren nachweisen. Die Richtigkeit obiger Hypothese vorausgesetzt, musste sich daher bei Acetonurie auch die Menge der Fettsäuren im Harn vermehrt zeigen, oder es mussten Körper im Harn auftreten, die bei weiterer Oxydation Fettsäuren ergeben. Verf. hat deshalb das Vorkommen der Fettsäuren im Harn einem eingehenderen Studium unterworfen. Zum qualitativen Nachweise wurde der Harn mit Phosphorsäure (100 CC. Harn mit 15 CC. Säure von 1,25 Dichte) destillirt, das Destillat mit kohlensaurem Natron neutralisirt, eingedampft, mit absolutem Alcohol die fettsauren Salze ausgezogen und diese durch Versetzen mit Silberlösung, salpetersaurem Quecksilberoxyd und Eisenchlorid auf Essigsäure

[1]) Separat-Abdruck a. d. Tageblatt d. Naturf.-Vers. zu Strassburg 1885. 26 pag.

und durch die event. Silberreduction auf Ameisensäure geprüft. — Zur quantitativen Bestimmung wurde die concentrirte alcoholische Lösung der Natronsalze mit Aether gefällt, die Salze auf ein Filter gebracht und als solche analysirt, oder sie wurden durch Umsetzen mit der berechneten Menge salpetersauren Silbers in die Silbersalze verwandelt und diese in wässeriger Lösung gekocht, filtrirt, das Filtrat wieder gekocht und diese Operation so oft wiederholt (20—24 Mal), bis das Filtrat wasserklar ablief, also alles ameisensaure Silber zersetzt war. Das aus dem Filtrate erhaltene essigsaure Silber wurde gewogen und aus der Differenz mit der ursprünglichen Menge die Ameisensäure berechnet. — In einigen Fällen wurde die Menge der Fettsäuren im Harndestillate auch titrimetrisch festgestellt. — Im normalen Harn kommen Fettsäuren nur in Spuren (8—9 Mgrm. in der Tagesmenge) vor; doch scheint ihre Menge Schwankungen zu unterliegen, insbesondere reichliche Alcoholaufnahme eine vermehrte Ausfuhr zu bedingen. Ihren Reactionen zufolge bestehen dieselben aus Ameisen- und Essigsäure. Ausserdem enthält jeder Harn Körper, welche bei der Oxydation mit Schwefelsäure und Kaliumchromat Fettsäuren, und zwar vornehmlich Essigsäure (0,9—1,5 Grm. fettsaures Natron) liefern. — Bei fieberhaften Processen ist die Menge der Fettsäuren nach 150 Beobachtungen im Harn bis auf 0,1 Grm. vermehrt, doch scheint im Allgemeinen diese febrile Lipacidurie, wie Verf. den Befund bezeichnet, grossen individuellen Schwankungen unterworfen zu sein, auch die Nahrungs- und Getränksaufnahme macht sich hierbei geltend. Analytisch wurden Essigsäure nebst kleinen Mengen von Ameisensäure und wahrscheinlich Buttersäure nachgewiesen. Bei einem Diabetesfall mit beträchtlicher Aceturie war die tägliche Menge der Fettsäuren nicht vermehrt, es scheinen also Acetonurie und Lipacidurie nicht in allen Fällen parallel zu gehen, wie anfangs vermuthet wurde. Verf. hat weiters Fälle beobachtet, welche ohne Fieber einhergehen und bei welchen trotzdem eine stärkere Fettsäureausscheidung stattfindet. Es waren dies Affectionen, welche mit einer Zerstörung des Lebergewebes einhergingen, während andere Leberaffectionen wie Stauungsleber, catarrhalischer Icterus keine Vermehrung der Fettsäureausscheidung bewirkten. Auch bei dieser hepatogenen Lipacidurie waren es wieder Essigsäure (0,1 Grm. und darüber pro die), sowie Spuren von Ameisen- und Buttersäure, die ausgeschieden wurden. — Anschliessend hat Verf. auch mit den Harnen von Fieber- und Leberkranken Oxydationsversuche

angestellt und gefunden, dass man dadurch Fettsäuren gewinnen kann, doch betrug ihre Menge nicht mehr, als die unter den gleichen Verhältnissen aus normalem Harn gewonnene, nämlich 0,9—1,5 Grm.

Andreasch.

130. **E. Salkowski: Ueber das Vorkommen der Phenacetursäure im Harn und die Entstehung der aromatischen Substanzen beim Herbivoren**[1]. Verf. hat die Hydrozimmtsäure als ein frühzeitig auftretendes Product der Eiweissfäulniss aufgefunden und auch festgestellt, dass dieselbe im Organismus vollständig zu Benzoësäure oxydirt und als Hippursäure ausgeschieden wird. Man war danach berechtigt anzunehmen, dass die Hippursäure des normalen Harns, soweit diese überhaupt aus dem Eiweiss und nicht aus mit der Nahrung eingeführten aromatischen Substanzen hervorgeht, gleichfalls aus im Darmkanal gebildeter Hydrozimmtsäure entsteht. Dazu kommt weiters, dass die Hydrozimmtsäure in Fäulnissmischungen häufig von Phenylessigsäure begleitet ist, welche Säure im Organismus in ihre Glycocollverbindung, in die Phenacetursäure, übergeht. Gelang es, diese Säure auch im genuinen Harn aufzufinden, so war damit offenbar eine weitere Stütze für die obige Ansicht beigebracht; da die Phenylessigsäure bisher als Oxydationsproduct des Eiweisses nicht gefunden wurde, so kann man für sie nicht, was für die Benzoësäure möglich ist, eine Entstehung durch Oxydation im Körper annehmen, sondern nur die Bildung durch Fäulniss im Darm. Ist man aber für diese Säure zu dieser Annahme genöthigt, so liegt gewiss kein Grund vor, für die Hippursäure von der Abstammung aus durch Fäulniss gebildeter Hydrozimmtsäure abzusehen. — Verf. hat auch aus menschlichem Harn (5 Liter), und zwar aus den Mutterlaugen der Hippursäure eine weisse, krystallisirte Säure vom Schmelzpunkt 142° isolirt, die wahrscheinlich Phenacetursäure war, aber die Menge derselben war stets sehr gering, ihr Vorkommen überhaupt nicht constant. Leicht gelingt dagegen die Darstellung aus dem Pferdeharn. Ein Liter Harn wird auf 200 CC. verdampft, mit 800 CC. Alcohol aufgenommen, der Auszug verdunstet, in Wasser gelöst, mit Salzsäure stark angesäuert, die Säuren in Aetherlösung übergeführt, aus dieser in wässerig-alkalische, aus dieser nach dem Ansäuern mit Salzsäure wieder in Aetherlösung. Der beim Abdestilliren des Aethers bleibende Syrup wird möglichst von Aether befreit, dann in demselben Kolben mit

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 229—237.

50—80 CC. Wasser zum Sieden erhitzt, die Lösung 24 St. sich selbst überlassen, dann abfiltrirt, das Filtrat auf 15 CC. eingedampft; beim Erkalten krystallisirt in der Regel Phenacetursäure ziemlich rein aus. Oft treten schon beim einmaligen Umkrystallisiren der auf Thonplatten gut abgepressten Säure aus Wasser die charakteristischen Blättchen auf, die sehr leicht von den Nadeln der Hippursäure zu unterscheiden sind. Die Säure wurde durch die Elementaranalyse und durch ihre Spaltungsproducte nach dem Kochen mit Salzsäure identificirt. Dass die Phenacetursäure bisher übersehen wurde, ist aus dem üblichen Darstellungsverfahren der Hippursäure leicht erklärlich; sie fällt beim Ansäuern des eingedampften Harns mit Salzsäure nicht aus, sondern bleibt in der Lösung, aus welcher man sie leicht durch Ausschütteln mit Aether etc. gewinnen kann. — In einem quantitativ verfolgten Falle betrug die 24stündige Menge der Hippursäure 15 Grm.; da nach des Verf.'s Versuchen aus 100 Grm. Eiweiss durch Fäulnisszersetzung und Verfütterung der entstandenen aromatischen Säuren höchstens 2 Grm. Hippursäure zu erhalten sind, müssten somit 750 Grm. Eiweiss im Darm durch Fäulniss zerfallen sein, oder selbst die Quantität der Säuren doppelt so gross angenommen, immer noch 350 Grm. Nun betrug die Menge des zersetzten Eiweisses nach Maassgabe des ausgeschiedenen Stickstoffes etwa 400 Grm. Auch wenn man annimmt, dass nicht aller Stickstoff des im Darm zersetzten Eiweisses im Harn erscheint, ist es unmöglich, die ganze Quantität der Hippursäure vom zersetzten Eiweiss abzuleiten. Eine solche Annahme würde wenigstens mit unseren bisherigen Vorstellungen über die Ernährung im Widerspruche stehen; man wird gewiss mehr Grund zur Vermuthung haben, dass in den Futterstoffen noch unbekannte, der Benzoësäure nahestehende Verbindungen in beträchtlicher Menge präformirt vorhanden sind. Aehnlich liegen die Verhältnisse für das Phenol. Tappeiner [J. Th. **14**, 319] findet es schon bedenklich, den Eiweissverlust durch Fäulniss im Darm des Pferdes zu 10 % zu veranschlagen. Eine durchschnittliche Phenolausscheidung von 3 Grm. pro die angenommen, würden unter der Voraussetzung, dass 100 Grm. Eiweiss 5 Grm. Phenol liefern, dazu 60 Grm. Eiweiss im Darmcanal durch Fäulniss zersetzt werden müssen. Verf. findet diese Zahlen anfechtbar; einerseits erscheint bei Verabreichung von Phenol nur etwa die Hälfte im Harn und man kann dasselbe auch für das im Darm gebildete Phenol resp. Kresol annehmen, anderseits können nach Verf.

100 Theile Eiweiss höchstens 1,5 Phenol liefern. Es wären somit auf Grund dieser Zahlen für die tägliche Ausscheidung von 3 Grm. Phenol 400 Grm. im Darm zersetzten Eiweisses nöthig. Da nach Munk und Tereg [J. Th. **10**, 290] bei obiger Phenolausscheidung die Stickstoffausscheidung etwa 60 Grm. pro die betrug, so müsste sämmtliches Eiweiss im Darmcanal durch Fäulniss zerfallen. Diese Consequenzen sind also wohl geeignet, Zweifel an der Richtigkeit der nach Baumann's [J. Th. **9**, 164] Vorgang allgemein und auch vom Verf. bisher acceptirten Anschauung wachzurufen, dass das Phenol auch beim Pflanzenfresser ausschliesslich aus dem Eiweiss der Nahrung durch Fäulniss hervorgeht. Mit dieser Annahme würden unsere bisherigen Anschauungen über die Resorption des Eiweiss und den Ernährungsvorgang unvereinbar sein. Auch Munk ist bereits zu der Vermuthung gekommen, dass im Wiesenheu aromatische Substanzen enthalten sein müssen, aus denen sich Phenol leicht und in grösserer Menge abspaltet. Endlich widerspricht auch die relativ geringe Indicanausscheidung der Annahme einer so umfangreichen Eiweisszersetzung. Wenn man die Indigoausscheidung beim Pferd zu 0,5 Grm. pro die und weiters annimmt, dass das Indol zum grössten Theile als Indican ausgeschieden wird, so können wir für das im Darm gebildete Indol höchstens 0,5 Grm. pro die in Rechnung stellen. Diese Quantität kann wenigstens, wie frühere Versuche des Verf.'s zeigten, aus 50 Grm. Eiweiss entstehen. Lassen wir das Phenol ausschliesslich aus dem Eiweiss hervorgehen, so erhebt sich die Frage, was denn aus den entsprechenden grossen Quantitäten Indol wird. Verf. verweist daher auf die Nothwendigkeit von quantitativ durchgeführten Fäulnissversuchen mit pflanzlichen Eiweisskörpern.

Andreasch.

131. **E. Salkowski: Zur Kenntniss des Pferdeharns**[1]. Verf. untersuchte den unter besonderen Cautelen während 24 St. gesammelten Harn eines gesunden Pferdes (Wallach), das mit 2 Kgrm. Hafer, 2 Kgrm. Heu, 1 Kgrm. Weizenkleie und einer nicht genau bestimmten Quantität Häckselstroh pro Tag gefüttert wurde. Der Harn war von lichtbräunlicher Farbe, nach dem Abcoliren von einer zähen, grau-weissen Masse nur wenig trüb. Beim Stehen bildete sich ein Sediment mit Epithelzellen und Krystallen von oxalsaurem Kalk. — Die Reaction war neutral, sie hielt sich so wochenlang beim Aufbewahren

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 241—245.

in kühler Temperatur. Die Harnmenge betrug für 48 St. 4110 Cbcm., das spec. Gewicht 1046. — Das Verhalten des durch Papier filtrirten Harns zu Reagentien wich wenig von dem des menschlichen Harns ab. Die Hauptunterschiede waren etwa folgende: 1) Nach dem Ansäuern mit Essigsäure entstand bei Zusatz von Uranlösung erst nach einiger Zeit eine kaum wahrnehmbare Trübung, der Harn war also fast frei von Phosphorsäure. 2) Ammoniakzusatz bewirkte kaum eine Trübung, im Filtrat war keine Phosphorsäure, dagegen reichlich Calcium nachweisbar. Während im Menschenharn stets weit mehr Phosphorsäure vorhanden ist, als dem Calcium entspricht, ist hier umgekehrt weit mehr Calcium vorhanden. Das Calcium ist in diesem Harn an Schwefelsäure gebunden. 3) Bei Zusatz von ammoniakalischer Silberlösung und gelindem Erwärmen färbt sich der Harn braun, unter Ausscheidung von metallischem Silber in Pulverform, setzt man vor dem Erhitzen Natronlauge hinzu und erhitzt dann zum Sieden, so entsteht ein zusammenhängender Silberspiegel.

Ausscheidung durch den Harn in Grammen.

	Für 100 Cbcm. Harn.	24stündige Menge.	
Trockenrückstand	12,08	248,244	
Wasser	87,92	1806,756	
Organische Substanzen	9,638	198,061	
Unorganische Substanzen	2,442	50,183	
Gesammtstickstoff	3,092	65,34	
Ammoniak	0,0176	0,357	
Harnsäure	Spuren.	—	
Hippursäure[1])	0,759	15,597	
Phenol	0,119	2,445	
Schwefelsäure[2]) (SO_3)	0,472	10,299	13,464
Schwefelsäure aus schwefelhaltiger organischer Substanz	0,154	3,165	
Phosphorsäure (P_2O_5)	0,0107	0,2199	
Kalk (CaO)	0,278	5,713	
Chlornatrium (NaCl)	1,32	27,126	
Schwefel als Schwefelsäure	0,1892	4,068	5,336
Schwefel in neutraler Form	0,0617	1,268	

[1]) Resp. Phenacetursäure als Hippursäure berechnet. — [2]) Präformirte und Aetherschwefelsäure zusammen.

Von Interesse sind einige Verhältnisszahlen: 1) N als NH_3 : Gesammt-N = 1 : 214. Ammonsalze fehlen also nicht ganz wie im Kaninchenharn, ihre Quantität ist aber sehr viel geringer als im Menschenharn bei gemischter Nahrung (etwa 1 : 24). 2) Neutraler Schwefel : oxydirtem = 1 : 3,2. Die Verhältnisszahl schliesst sich am nächsten der für Kaninchenharn vom Verf. ermittelten an. 3) Gesammtschwefel : Gesammtstickstoff = 1 : 12,3. Im menschlichen Harn fand B. Schulze dieses Verhältniss = 1 : 15,6, resp. 15,8. 4) Endlich sei noch auf den ausserordentlich hohen Gehalt des Harns an Calcium hingewiesen. Das Verhältniss zwischen Kalk und Stickstoff beträgt etwa 1 : 11,4, während man es im menschlichen Harn auf 1 : 40 veranschlagen kann.

Andreasch.

132. **E. G. Johnson: Ueber die Ausscheidung von Borsäure und Borax aus dem menschlichen Organismus** [1]. J. hat die Ausscheidung von Borsäure und Borax aus dem menschlichen Organismus nach täglichen Gaben von 0,9—3 Grm. Borsäure und 1,5 Grm. Borax studirt; zum Nachweis der Borsäure bediente er sich dabei folgender Reagentien: 1) Curcumapapier, 2) concentrirter Schwefelsäure und Alcohol und 3) Fluorcalcium und Kaliumbisulfat. Nach innerlicher Verabreichung von diesen Mitteln (Borsäure in 12 und Borax in 2 Fällen) fand er die Säure constant im Harn wieder, und ihre Ausscheidung begann kurze Zeit nach der Einnahme. So konnte die Borsäure in einem Falle schon nach 10 Min. im Harn nachgewiesen werden. Ausser im Harn fand J. die Borsäure auch im Schweisse, in einem Falle sogar am 2. Tage nach dem Aussetzen des Mittels, in einigen Fällen auch in dem Speichel und 1 Mal in einem Transsudate (Ascitesflüssigkeit). Die Fäces zeigten dagegen grössere Unregelmässigkeiten und der Nachweis von Borsäure in ihnen gelang nur in 6 Fällen. — Nach äusserlicher Anwendung von Borsäure (als Salbe) ging sie ebenfalls in den Harn über und konnte selbst 2—3 Tage nach dem Aussetzen des Mittels darin nachgewiesen werden. Aus einem borsäurehaltigen Fussbade wurde die Borsäure ebenfalls durch die unverletzte Haut resorbirt und von J. in dem Harn wiedergefunden. — Bei den

[1] E. G. Johnson: Kliniska studier öfver borsyraus och borax inverkan på mäuskliga organismen äfvensom derns elimination ur densamma. Nordiskt medicinskt arkiv 17, No. 9.

obigen Untersuchungen wurde der Harn erst mit Barytwasser, Magnesiumoxyd oder Kaliumhydroxyd neutralisirt, dann eingetrocknet und eingeäschert. Auf dieselbe Weise wurde der Schweiss verarbeitet. Speichel oder Ascitesflüssigkeit wurden dagegen direct eingetrocknet und veräschert. Die Fäces wurden erst mit salzsäurehaltigem Wasser extrahirt und der filtrirte Auszug wie der Harn neutralisirt und weiter verarbeitet. Hammarsten.

133. **E. Harnack: Ueber die Jodausscheidung im Harn bei Vergiftungen nach Jodoformanwendung**[1]. Der Autor hat in zwei Fällen von Jodoformvergiftung die Gesammtmenge des ausgeschiedenen Jods im Harn quantitativ bestimmt. — In einem Falle, welcher letal endigte, fand er, dass die gesammte Jodmenge betrug 0,5277 Grm. pro Liter, wobei 0,1072 Grm. als Jodmetall ausgeschieden wurden. Es wurden Grosshirn, Kleinhirn und Leber auf ihren Jodgehalt untersucht; nur aus der Asche von 17,3 Grm. trockener Kleinhirnsubstanz erhielt er wägbare Mengen, nämlich 0,0203 % Jod. — In einem zweiten Falle enthielt der Harn 0,2318 Grm. Jod pro Liter, wovon nur 0,1748 Grm. Jod als Jodmetall vorhanden waren. — Zum Nachweis ging er in folgender Weise vor: der mit Salzsäure angesäuerte Harn wurde mit Palladiumchlorür gefällt, nach 24 St. der Niederschlag auf ein Filter gebracht, ausgewaschen, mit Soda verbrannt und geglüht. Der Rückstand wurde neuerdings in derselben Weise behandelt und aus der gefundenen Menge Palladiumjodür die Menge Jod berechnet, welche als jodwasserstoffsaures Salz in der zur Bestimmung verwendeten Harnmenge enthalten war. Zur Bestimmung der Gesammtmenge Jod wurde eine bestimmte Menge Harns nach Zusatz von Soda verascht, die Asche mit heissem Wasser extrahirt, das Filtrat mit Palladiumchlorür gefällt und aus dem gewogenen Niederschlage die gesammte Jodmenge des Harns bestimmt; genau in derselben Weise wurde zur quantitativen Bestimmung des Jods in den Organen vorgegangen. v. Jaksch.

134. **F. Müller: Ueber einen durch Essigsäure fällbaren Eiweisskörper im Urin**[2]. Der klare, stark saure Harn eines Leucämikers gab mit Essigsäure in der Kälte versetzt eine reichliche Fällung, welche sich bei weiterem Zusatz von Säure nicht wieder löste. Die Nichtidentität

---

[1] Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 7. — [2] Mittheil. a. d. med. Klinik zu Würzburg 1, 259—267.

des den Niederschlag veranlassenden Körpers mit Mucin folgte aus dem Mangel an Schleim gerade in den ihn am reichlichsten enthaltenden Harnproben, sowie daraus, dass er alle Eiweissreactionen mit Einschluss der Biuretprobe beim Kochen gab, durch neutrales essigsaures Blei, sowie durch Phosphorwolframsäure oder Ferrocyankalium in salzsaurer Lösung gefällt wurde. Bei längerem Kochen mit 2 %iger Schwefelsäure erfolgte keine Abspaltung einer reducirenden Substanz. Schwefelsaure Magnesia bis zur Sättigung in den Harn eingetragen, fällt den Körper vollkommen. — Eine speciellere Prüfung ergab als wesentlichste Charaktere folgende: Kochen des Harns erzeugt keine Fällung, welche erst bei nachfolgendem Versetzen mit Essigsäure als wolkiger Niederschlag auftritt. In der Kälte tritt die Fällung durch Essigsäure langsam, in der Hitze sofort auf; sie löst sich in Wasser nicht mehr auf, im Fällungsmittel nur bei extremem Ueberschuss; leicht löslich ist hingegen der Niederschlag in kohlensauren oder kaustischen Alkalien. Die Lösung verhält sich alsdann wie ein Alkalialbuminat. Salpetersäure fällt den Körper nur, wenn er reichlich vorhanden; der geringste Ueberschuss der Säure löst den Niederschlag wieder dauernd. Ein grosser Ueberschuss von absolutem Alcohol fällt den Körper aus dem Harn flockig. Diese Fällung ist zur Reindarstellung verwendbar. Der Magnesiumniederschlag (siehe oben) löst sich in wenig Wasser wieder auf. Die schwach gelbe Lösung gibt mit Essigsäure einen reichlichen, flockigen Niederschlag, der im Ueberschuss der Säure kaum, in Sodalösung leicht löslich ist. Beim Kochen erfolgt Trübung dieser Lösung, während das Filtrat immer noch eine beträchtliche Fällung durch Essigsäure ergibt. Das Filtrat der durch Essigsäure in der Kälte vollständig ausgefällten Lösung gibt stets noch beim Kochen, bei Zusatz von Ferrocyankalium oder Sättigung mit Magnesiumsulfat eine reichliche Trübung. Bei selbst stundenlangem Durchleiten von Kohlensäure durch die verdünnte Lösung gibt die von der sehr geringen Trübung abfiltrirte Flüssigkeit noch mit Essigsäure eine Fällung. Durch Kochsalzsättigung des Harns (oder der Globulinlösung) wird der Körper nicht vollständig niedergeschlagen. Der durch Magnesiumsulfat erzeugte Niederschlag löst sich auf dem Dialysator zunächst; weiterhin tritt eine neue Trübung auf, doch ist jetzt im Filtrat kaum mehr durch Essigsäure ein Niederschlag zu erhalten (also wahrscheinlich Fällung durch die Dialyse, Salzmangel). Es ist somit der Eiweisskörper zu den Globulinen zu rechnen. — Seine Eigenschaft, durch Salpetersäure in der Wärme in dem

geringsten Ueberschuss wieder gelöst zu werden, weist der Essigsäurekochprobe zum Nachweis der Albuminurie einen neuen Vorrang zu. — Ausser bei Leucämie fand Verf. den Eiweisskörper bei mannigfachen Krankheitszuständen, namentlich bei Pneumonie und Typhus. Der Harn sämmtlicher Patienten war concentrirt und stark sauer.

Fürbringer.

135. **R. v. Jaksch: Ueber klinische Harnuntersuchungen**[1]). Ueber den Nachweis von Eiweiss, Propepton und Pepton. Verf. schlägt dafür folgende Proben vor: 1) Der Harn wird gekocht und mit etwa $^1/_{20}$ Salpetersäure versetzt. Falls sich beim Kochen ein Niederschlag bildet, so kann dieser aus Eiweiss oder Phosphaten bestehen; im letzteren Falle ist er in Säuren löslich. Diese Salpetersäureprobe ist aber bei geringen Eiweissmengen nicht verlässlich. 2) Der filtrirte Harn wird reichlich mit Essigsäure und einigen Tropfen Ferrocyankaliumlösung versetzt; ist Eiweiss (Serumalbumin, Propepton und Globulin) vorhanden, so entsteht sofort ein intensiver, flockiger Niederschlag. Diese Methode ist noch zum Nachweis minimaler Eiweissmengen tauglich. Lässt sich der Harn nicht klar filtriren, so vergleicht man die mit Ferrocyankalium versetzte Probe mit dem ursprünglichen Harn und sieht, ob sich eine Zunahme der Trübung eingestellt hat. 3) Der Harn wird mit Lauge und tropfenweise mit verdünnter Kupfersulfatlösung versetzt. Bei Anwesenheit von Eiweiss entsteht die bekannte Färbung (Biuretprobe). — Treten die eben beschriebenen Proben, insbesondere aber 1 und 2 positiv auf, so enthält der Harn bestimmt Serumalbumin; gibt 1 ein negatives Resultat, 2 schon nach Essigsäurezusatz einen Niederschlag, so rührt dieser von Mucin oder von Harzsäuren her. Bleibt 1 in der Wärme negativ, tritt aber in der Kälte resp. beim Erkalten der Probe ein Niederschlag auf, der abfiltrirt und dann nach 3 untersucht, ein positives Resultat ergibt, so kann es sich um Propepton handeln und diese Annahme gewinnt an Wahrscheinlichkeit bei Eintritt der Probe 2. Es wird dann eine weitere Probe des Harns mit Kochsalz bis zur Sättigung und mit Essigsäure versetzt, wodurch ein in der Wärme verschwindender, in der Kälte wieder auftretender Niederschlag erscheint. Tritt nur Probe 3 ein, so enthält der Harn nur Pepton; dieses kann bei Abwesenheit von Serumalbumin und Mucin auch durch

[1]) Separat-Abdruck aus den Mittheilungen d. Wiener med. Doctoren-Collegiums 10. 6 pag.

Zusatz von Essigsäure und Phosphorwolframsäure als Trübung oder flockige Fällung abgeschieden werden. Zur Trennung des Serumalbumins und Globulins vom Propepton wird der Harn mit concentrirter Kochsalzlösung und Essigsäure gekocht und filtrirt, wonach beim Erkalten das Propepton ausfällt, das dann weiter geprüft werden kann. Ist gleichzeitig Pepton nachzuweisen, so empfiehlt Verf. die Methode Hofmeister's (Versetzen des Harns mit essigsaurem Natron und Eisenchlorid, Neutralisiren und Aufkochen) zur Abscheidung von Albumin, Globulin und Propepton, worauf mit dem Filtrate die Biuretprobe angestellt werden kann. — Verf. beleuchtet ferner das praktische Interesse des Albumin- und Peptonnachweises. Er erinnert daran, wie häufig in einem Falle von Herzhypertrophie die Diagnose schwankt, ob es sich um eine primäre idiopathische Hypertrophie handelt, oder vielleicht um eine durch Nierenschrumpfung bedingte; der Ausfall der Probe 2 gibt die Entscheidung, findet sich bei Abwesenheit von Stauungserscheinungen nur eine Spur Eiweiss im Harn, so spricht dies für eine Nierenschrumpfung. — Nach den Untersuchungen von Hofmeister und anderen muss Peptonurie eintreten, wenn Eiterzellen im Organismus zerfallen und ihre Zerfallsproducte resorbirt werden, ferner bei Zerfall von weissen Blutzellen in der Blutbahn, ferner dann, wenn in Folge von Ulcerationen in dem Darme das peptonisirte Eiweiss von der Wundfläche aus direct in das Blut gelangt. Danach kann man folgende Formen der Peptonurie unterscheiden: 1) eine pyogene (Hofmeister), 2) eine hämatogene (Jaksch), 3) eine enterogene (Maixner) und als 4) schliesst sich noch die puerperale Peptonurie nach Fischel an, die wohl zu einer Erweiterung der Hofmeister'schen Hypothesen führen wird. Verf. reiht hieran einige casuistische Mittheilungen von klinischem Interesse.

Andreasch.

136. **J. Seegen: Ueber Zucker im Harn bei Rohrzuckerfütterung** [1]). Hungernde Hunde wurden mit 100—120 Grm. Rohrzucker gefüttert und der erhaltene Harn titrimetrisch mit Fehling'scher Lösung, ferner polarimetrisch im Soleil-Ventzke'schen Apparate und durch Vergährenlassen in der Eudiometerröhre auf seinen Zuckergehalt geprüft. Meist drehte der Harn links, entsprechend 1,6—2,4 % linksdrehender Substanz, 2 Mal wurde sogar Rechtsdrehung wahr-

[1]) Pflüger's Archiv 37, 342—347.

genommen. Mittelst Titre wurde stets weniger Zucker gefunden, als durch Gährung oder Polarisation; diese Differenz konnte nur gährungsfähiger, nicht reducirender Zucker sein. Der Harn enthielt mithin Invertzucker und Rohrzucker. Das Verhältniss in der Quantität der Ausscheidung der beiden Zuckerarten war nicht immer dasselbe; an manchen Beobachtungstagen betrug die Gesammtzuckermenge ca. 1,6—2 % und die Menge des reducirenden Zuckers allein 1,1—1,5 %, die Rohrzuckerausscheidung betrug $1/3$—$1/4$ der Invertzuckerausscheidung. An einem Tage war dagegen die Gesammtzuckerausscheidung 7 %, während die Ausscheidung des reducirenden Zuckers nur 3 % betrug; die Rohrzuckerausscheidung war somit diesmal grösser, als jene des Invertzuckers. In Summa war die Gesammtzuckerausscheidung nicht sehr gross im Verhältniss zu der eingeführten Zuckermenge. So wurden in der ersten Versuchsperiode 520 Grm. Rohrzucker verfüttert und 15,2 Grm., d. i. 3 % der Einfuhr ausgeschieden; in der zweiten Periode mit 750 Grm. Einfuhr betrug die Ausscheidung nur 1,3 %. — Die Versuche lehren, dass (von Hunden) bei ausschliesslicher Fütterung mit Rohrzucker ein mehr oder minder grosser Bruchtheil des Zuckers sowohl als Rohrzucker, wie als Invertzucker ausgeschieden wird. Andreasch.

137. **M. Flückiger: Untersuchungen über die Kupferoxyd reducirenden Substanzen des normalen Harns**[1]. Der erste Theil der Arbeit enthält eine historisch-kritische Zusammenstellung der über Glycuronsäureverbindungen im Harn bekannten Thatsachen und beleuchtet die Frage der physiologischen Glycosurie; Verf. glaubt, dass der normale menschliche Harn in den meisten Fällen keinen Zucker enthält, und beschäftigt sich weiter mit der quantitativen Bestimmung der Reductionsfähigkeit des normalen Harns. — Zur Ausführung geht man in folgender Weise vor: 20 CC. Fehling'sche Flüssigkeit, 80 CC. Wasser und 20 CC. normaler Harn werden zum Kochen erhitzt, stehen gelassen bis die Reduction sichtbar wird, dann wird eine Probe filtrirt, falls sie grünblau ist, wieder zu der ursprünglichen Flüssigkeit hinzugefügt und die Gesammtflüssigkeit so lange nach und nach mit wachsenden Mengen einer 0,5 %igen Traubenzuckerlösung versetzt bis das Filtrat hellgelb erscheint. Versuche mit

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 323—352.

verschiedenen Quantitäten desselben Harns ergaben, dass dementsprechend auch die gefundenen Reductionsgrössen sich verhalten. — Die Differenz aus dem Quantum Fehling'scher Lösung und der Menge der verbrauchten 0,5 %igen Zuckerlösung ergibt dann die Reductionsgrösse des Harns. Zur Ausführung der Methode darf die Quantität des Harns eine gewisse Grenze nicht überschreiten. Als Maximum der Menge wurde gefunden beim Menschenharn 25 CC., bei Hundeharn 10—12 CC. bezogen auf 20 CC. Fehling'sche Lösung. Es ergab sich, dass der normale menschliche Harn so stark wie eine 0,15—0,25 %ige Traubenzuckerlösung, der Hundeharn 2—3 Mal stärker reducirt. Nahrung und Lebensweise sind ohne Einfluss auf dieses Verhalten; bei fieberhaften Krankheiten ist die Reductionsfähigkeit des Harns um 10—20 % vermehrt. Beim Kochen mit Schwefelsäure nahm die Reductionsgrösse bei $^1/_3$ der Fälle um 10—20 % zu. Zu diesen Versuchen wurden 50 CC. Harn mit 5 CC. 25 %iger Schwefelsäure 20 Min. lang gekocht, mit Natriumcarbonat neutralisirt, auf das ursprüngliche Volumen gebracht und das Resultat mit den für unveränderten Harn erhaltenen Reductionswerthen verglichen. Der Autor hat sich weiter mit dem Verhalten der reducirenden Substanz beschäftigt und gefunden, dass beim Eindampfen des Harns bei hoher Temperatur $^5/_6$, bei 60° C. $^1/_6$ derselben verloren geht. Sie ist in Alcohol löslich, unlöslich in Aether. Zu diesem Nachweise wurde Harn bei 60° C. zum Syrup eingedampft, mit Alcohol extrahirt; im Rückstand fand sich noch $^1/_5$ der reducirenden Substanzen, die in dem zum Syrup eingeengten Harn vorhanden waren. Die alcoholischen Extracte wurden zum Syrup eingedampft und in Wasser gelöst; die Lösungen reducirten sehr stark, doch konnte die Quantität der reducirenden Substanzen nicht durch Titrirung bestimmt werden, da es nur nicht gelingt durch Zusatz von Zuckerlösung eine Ausscheidung von Kupferoxydul zu erzielen. Durch Barythydrat wurde nur ein Theil der reducirenden Substanz gefällt, ferner ist sie durch Bleizucker und Bleiessig fällbar. Der Autor hat ferner gefunden, dass die Substanz, je mehr sie durch die oben erwähnten Agentien von den übrigen Harnbestandtheilen getrennt wurde, desto mehr die Eigenschaft bekam, die Fehling'sche Lösung in eine tiefrothe, Kupferoxydul gelöst haltende Flüssigkeit zu verwandeln; er meint, dass es sich um einen Körper handle, welcher die Fähigkeit Kupferoxyd zu reduciren und in Lösung zu halten, in sich vereint. Durch Behandlung des

Harnsyrups mit oxydirenden Substanzen wurde Aceton erhalten, welches durch die bekannten Reactionen und die Siedepunktsbestimmung erkannt wurde. Da auch glycuronsaure Salze bei der Oxydation Aceton liefern, da ferner die reducirende Substanz des Harns sich ähnlich verhält gegen Kupferoxydhydrat wie Glycuronsäureverbindungen, da weiter die sonstigen Eigenschaften mit der Annahme im Einklange stehen, dass es sich um Glycuronsäure handelt, so stellt Fl. die Hypothese auf, dass die reducirende Substanz des Harns eine aus dem Traubenzucker des Blutes abstammende, mit einem stickstoffhaltigen Stoffwechselproduct verbundene Glycuronsäure sei, aus der das im physiologischen und pathologischen Stoffwechsel vorkommende Aceton herrühre. Mit Rücksicht darauf, dass eine Spaltung der Glycuronsäure in Kohlensäure, Ameisensäure und Oxybuttersäure denkbar ist und letztere Substanz im Harn Diabetischer gefunden wurde [J. Th. **14**, 208], hat der Autor gesucht, ob bei der Oxydation mit Chromsäure ausser Kohlensäure und Ameisensäure noch andere Säuren entstehen; er fand ausser geringen Mengen Aceton eine mit Wasserdämpfen nicht flüchtige Säure.

v. Jaksch.

138. **M. Einhorn: Die Gährungsprobe zum qualitativen Nachweise von Zucker im Harn**[1]. Da der Harn sowohl Kupferoxyd reducirende, wie optisch active Substanzen enthalten kann, so sind weder die Reductionsproben noch die optischen Methoden als absolut beweisend für die Gegenwart von Zucker anzusehen. Dagegen kennt man bislang keine Substanz, der die Eigenschaft des Zuckers, in Lösungen unter dem Einflusse von Hefe zu vergähren, zukäme, weshalb die Gährungsprobe vor anderen Methoden den grossen Vorzug absoluter Richtigkeit voraus hat. Verf. hat diese Methode in Bezug auf ihre Empfindlichkeit und die Mittel, diese zu erhöhen, studirt und sich dabei der im Salkowski-Leube'schen Buche „Die Lehre vom Harn" angegebenen und abgebildeten Gährungsröhrchen bedient. Als Erkennungsmittel für eine stattgehabte Reaction dient die bei der Gährung frei werdende, und sich im obersten Theile der Gährungsröhrchen ansammelnde Kohlensäure. Bei Anstellung der Probe wird ein Röhrchen mit zuckerfreiem Harn und Hefe, das zweite mit dem Untersuchungsharn und Hefe, das dritte endlich mit einem mit Traubenzucker versetzten Harn

---

[1]) Virchow's Archiv **102**, 263—285.

und Hefe gefüllt; letztere Probe dient dazu, um sich von der Wirksamkeit der Hefe zu überzeugen. — Die Versuche des Verf.'s ergaben, dass Hefe an und für sich mit zuckerfreiem Harn oder Wasser versetzt, im Gährungsröhrchen nach einiger Zeit eine Gasblase an der Spitze zur Erscheinung bringt, welche nach 24 St. im Wasser etwa linsengross, im Harn bedeutend grösser ist. Auch sonst zeigte sich, dass die Gährung im Harn besser vor sich ging, d. h. hier mehr Kohlensäure entwickelt wurde, als in Wasser mit dem gleichen Zuckergehalte. In Folge des Auftretens einer Blase im normalen Harn kann die Reaction nur immer durch Schätzung und Vergleichung mit dem Kohlensäurequantum im Versuchsharn erkannt werden und stellt sich deshalb die Grenze für den Zuckernachweis bei einem Gehalte von $^1/_{10}$ % ein. Verf. hat nach Mitteln gesucht, die den Gährungsprocess begünstigen und dadurch ein grösseres Gasvolum im zuckerhältigen Harn bilden, so dass man noch kleinere Zuckermengen erkennen könnte. Weinsäure, sowie die von Antweiler und Breidenbend empfohlene Mischung von Kaliumphosphat und Seignettesalz wurden ohne günstigen Erfolg geprüft. — Wird dagegen der Harn vor der Probe ausgekocht und eingeengt, so gelingt es, das aus normalem Harn durch Hefe erzeugte Gasvolum bis auf eine stecknadelkopfgrosse Blase zu verringern. Bei dieser Art der Ausführung ist man im Stande, noch $^1/_{20}$ % Zucker im Harn zu erkennen; da aber die Gasbildung in Folge der sogen. secundären Gährung der Hefe niemals ganz ausbleibt, ist man stets auf die Differenz der Gasvolume, die im Versuchsharn und in dem in gleicher Weise behandelten Controlharn auftreten, angewiesen. — Verf. hat ferner auch das von Salkowski [l. c. pag. 223; J. Th. 9, 46] angegebene Verfahren, welches in der Ausfällung des Zuckers durch Kupferoxydhydrat besteht, auf seine Empfindlichkeit geprüft. Dasselbe wird in folgender Weise ausgeführt: 20 CC. Harn werden mit 10 CC. Kupferlösung (199,52 Kupfervitriol auf 1 Liter) und 17,6 Normalnatronlauge versetzt, gut geschüttelt, nach 20—25 Min. 100 CC. Wasser zugefügt, nach starkem Umschütteln durch ein Faltenfilter filtrirt, der Niederschlag in ein Becherglas gespült, Schwefelwasserstoff eingeleitet und mit dem auf 20 CC. eingeengten Filtrate die Trommer'sche Probe angestellt. Auch hier liegt die Grenze des Nachweises bei $^1/_{20}$ % Zuckergehalt.

Andreasch.

VIII. Verdauung.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Verdauung im Allgemeinen.

139. V. Markano, über die Peptongährung.
140. S. H. Martin, Papaïnverdauung; die Natur des Papaïn und seine Wirkung auf pflanzliche Eiweissstoffe.

*Ph. Chandelon, Beitrag zum Studium der Peptonisation. — Chemische Theorie der Verdauung. Die [J. Th. **14**, 282] mitgetheilten Versuche führen den Verf. zu zwei Hypothesen über die Verdauung. Davon lautet die erste: „Die Wirkung des Pepsins beruht darauf, dass dasselbe Wasserstoffsuperoxyd erzeugt"; die zweite: „Die chemische Constitution des Pepsins ist analog der des Wasserstoffsuperoxyds; da dieses letztere durch die Formel HOOH ausgedrückt wird, so muss die Zusammensetzung des Pepsins einer der beiden Formeln P—O—O—H oder P—O—O—P entsprechen". (Auf die Versuche selbst und die weiteren Speculationen, in die auch der Phantombegriff „Zymogen" hineingezogen wird, kann hier um so weniger eingegangen werden, als der Fundamentalversuch falsch gedeutet und nur oberflächlich untersucht ist. Das angebliche Pepton ist ein peptonartiges Oxydationsproduct. Wer den Unsinn in extenso geniessen will, cf. Ber. d. Berliner chem. Gesellsch. **18**, 1999—2011.) M.

Speichel.

141. J. N. Langley, zur Physiologie der Speichelsecretion.
142. Boucheron, über die Harnsäure im Speichel, sowie im Nasen-, Pharynx-, Bronchial- und Uterovaginalschleim.
143. R. H. Chittenden und H. E. Smith, die diastatische Wirkung des Speichels unter verschiedenen Bedingungen.
144. R. H. Chittenden und H. M. Painter, Einfluss gewisser therapeutischer und toxischer Mittel auf die amylolytische Wirkung des Speichels.
145. R. H. Chittenden und W. E. Martin, Einfluss der Temperatur auf die relative amylolytische Wirkung des Speichels und der Malzdiastase.

Pepsin- und Magenverdauung; Magensaft.

*A. Stutzer, Werthbestimmung von Pepsinpräparaten. Rep. **5**, 89—91. Enthält die Werthbestimmungen von Präparaten mehrerer

nicht genannter Firmen. Aus der Abhandlung sei nur erwähnt, dass Verf. bei Stickstoffbestimmungen anstatt der „theuren, unpraktischen und zerbrechlichen" Hofmeister'schen Schälchen solche aus dickem Staniol verwendet, die von der Metallkapselfabrik A. Flach in Wiesbaden in Grössen von 10 Mm. Höhe und 40 Mm. Durchmesser, 10 Mm. und 60 Mm., endlich von 20 Mm. Höhe und 60 Mm. Durchmesser hergestellt werden. Andreasch.

146. C. Sundberg, zur Kenntniss des Pepsins.

147. E. Schütz, Methode zur Bestimmung der relativen Pepsinmenge.

148. W. Sahli, über das Vorkommen von Pepsin und Trypsin im normalen menschlichen Magen.

149. H. Leo, über das Schicksal des Pepsins und Trypsins im Organismus.

150. Fr. Gehring, Fermente im Harn.

151. L. Mees, über Ausscheidung und Umsetzung der Digestionsfermente.

*Fr. Hofmeister und E. Schütz, über die automatischen Bewegungen des Magens. Archiv f. experim. Pathol. und Pharmak. **20**, 1—33.

152. D. K. Rodsajewski, Einfluss des Actus der Nahrungsaufnahme auf die täglichen Temperaturschwankungen des Körpers und des Magens.

W. de Bary, Beitrag zur Kenntniss der niederen Organismen im Mageninhalt. Cap. XVII.

153. H. Schellhaas, Wirkung des Alcohols auf die Verdauung.

154. E. Schütz, Einfluss des Alcohols und der Salicylsäure auf die Magenverdauung.

155. K. Bikfalvi, über die Einwirkung von Alcohol, Bier, Wein etc. auf die Verdauung.

*W. Jaworski (Krakau, Karlsbad), klinisch-experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Karlsbader Thermalwassers auf die Magendarmfunction. Deutsch. Archiv f. klin. Med. **37**, 1—50 und 325—371; auch als Brochure erschienen bei F. C. W. Vogel, Leipzig 1885. 96 pag.

156. Masanori Ogáta, über den Einfluss der Genussmittel auf die Magenverdauung.

157. St. Klikowicz, Einfluss einiger Arzneimittel auf die künstliche Magenverdauung.

158. R. H. Chittenden und S. E. Allen, Einfluss verschiedener unorganischer und Alkaloïdsalze auf die Wirkung der Pepsinchlorwasserstoffsäure.

*Berth. Israel, zur Kenntniss der Wismuthwirkung, insonderheit auf die Magenverdauung. Inaug.-Dissert. Berlin 1884; durch Chem. Centralbl. **16**, 127. Verf. findet, dass die Magenverdauung durch die Gegenwart von Wismuthnitrat oder Wismuthsubnitrat ungünstig beeinflusst wird. Die Versuche wurden so angestellt, dass eine Lösung

von Hühnereiweiss 1 Mal mit künstlichem Magensaft (Magenschleimhaut mit 0,1% Salzsäure extrahirt) allein, das andere Mal unter Zusatz obiger Salze durch 2 St. bei 38° stehen gelassen wurden. Jedesmal wurde der Eiweissgehalt der Flüssigkeit vor und nach der Verdauung durch Erhitzen, Sammeln des Coagulums auf einem gewogenen Filter, Trocknen bei 120° und Wägen bestimmt. Es wurde verdaut in der

	1. Reihe.	2. Reihe.
Controlflüssigkeit	0,185 Grm.	0,186 Grm.
Mit 0,1 Bism. subnitr. . . .	0,15 »	0,14 »
Mit 0,005 Bism. nitr. . . .	0,18 »	0,18 »

Die Wirkung der Wismuthsalze bei Dyspepsien und anderen Magenleiden muss daher auf einer indirecten Beförderung der Magenverdauung beruhen. Andreasch.

159. C. A. Ewald und J. Boas, Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung.

160. Ellenberger und Hofmeister, über die Stadien bei der Magenverdauung.

161. W. Leresche, Einfluss von Kochsalz auf die Acidität des Magensaftes.

162. A. Gluzinski und W. Jaworski, Methode für die klinische Prüfung und Diagnose der Störungen in der Verdauungsfunction des Magens.

163. M. Reichmann, Untersuchungen über die Milchverdauung im menschlichen Magen, zu klinischen Zwecken vorgenommen.

*Franz Riegel (Giessen), zur diagnostischen Verwerthung des Magensaftes. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 9. R. theilt einen Fall mit, der sehr geeignet ist, die Wichtigkeit der Saftuntersuchung behufs der Diagnose zu zeigen. Eine 25jährige Frau, bei der zur Diagnose auf Carcinom alle anderen Anhaltspunkte fehlten, gab regelmässig (mit Ausnahme von zwei unsicheren Fällen) einen von Salzsäure freien Magensaft, woraus die Diagnose auf Carcinom gestellt wurde. Die Section bestätigte dieselbe. — Anknüpfend hieran machen noch Mittheilungen C. A. Ewald ebendaselbst und entgegnend F. Riegel in derselben Wochenschrift 1885, No. 12. M.

*D. Rodzajewski (Kiew), über die Digestionsdauer im Magen als diagnostische Methode, besonders bei nervöser Dyspepsie nach Prof. Leube. St. Petersburger med. Wochenschr. 1885, No. 32 u. 33.

*Emil Schütz (Prag), über krankhaft gesteigerte Magensaftsecretion. Prager med. Wochenschr. 1885, No. 18 u. 19. An zwei früher von Reichmann beschriebene ähnliche Fälle [Berliner klin. Wochenschr. 1882, No. 40 und 1884, No. 22] reiht Sch. einen dritten Fall, betreffend einen 28jährigen Droguisten, der seit 8 Jahren an häufigen saurem Aufstossen, Druck und Brennen im Magen, Kopfweh, Milzschmerzen, deprimirter Gemüthsstimmung etc. leidet. Während

sonst im nüchternen Zustande die Magensaftsecretion stockt, erbrach dieser Patient im nüchternen Zustande früh Morgens saure Flüssigkeit, welche Methylviolett blau, Tropäolin OO braun färbte und die Beschaffenheit normalen Magensaftes darbot. Mehreres sprach dafür, dass nur die vermehrte Secretion die Ursache der vorhandenen dyspeptischen Erscheinungen war. Sch. bezeichnet den Fall im Sinne Stiller's als neuropathische Secretionsstörung. M.

*H. Sahli, über das Vorkommen abnormer Mengen freier Salzsäure im Erbrochenen bei den gastrischen Krisen eines Tabetikers. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte 15, 105—108.

*E. Frerichs (Marburg), das zeitliche Auftreten der Salzsäure im Magensaft. Vorläufige Mittheilung. Centralbl. f. d. med. Wissensch. No. 40. Wird beim Hunde nach 24stündiger Carenz der Magen ausgespült und dann durch destillirtes Wasser und Liegenlassen des Katheters die Secretion angeregt, so ist gewöhnlich schon nach 10—15 Min. Salzsäure nachweisbar, die nach 30—40 Min. ihr Maximum erreicht. (Ausführliche Arbeit in Aussicht.) M.

164. H. Köster, über die Methoden der Salzsäurebestimmung im Mageninhalte und über das Verhalten der Salzsäure bei Carcinoma ventriculi.

*H. Chiari, zur Lehre von den durch die Einwirkung des Magensaftes bedingten Veränderungen in der Oesophaguswand. Prager med. Wochenschr. 1884, No. 28.

*G. Gaglio, über die Autodigestion. Sull' autodigestione, Lo Sperimentale 54, 260—268. Durch den ganzen Darmtractus derjenigen Thiere, die während der Verdauung getödtet worden sind, findet man verdaute Stellen; sowohl die sauren als die alkalischen Verdauungssecrete sind also im Stande, die todten Gewebe eines Thieres zu verdauen. Dieselben Flüssigkeiten erweisen sich als wirkungslos gegen eine lebendige Membran; Magensaft in die Harnblase injicirt, greift die Blase nicht an und wird in kurzer Zeit alkalisch. Die Ursache der Immunität der lebendigen Gewebe sieht Verf. nicht nur in der Alkalinität des Blutes (weil diese nur gegen die sauren Secrete wirken könnte), sondern in den Umwandlungen, welche die Verdauungsfermente im Innern der lebendigen Zellen erleiden müssen. Giacosa.

A. Stutzer, über die durch Magensaft unlöslich bleibenden stickstoffhaltigen Substanzen der Nahrungs- und Futtermittel. Cap. XV.

165. M. Greenwood, Beobachtungen über die Magendrüsen des Schweins.

*Pauli, zur Physiologie des vierten Magens der Wiederkäuer. Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. 10, 419.

*Ellenberger und V. Hofmeister, der Magensaft und die Histologie der Schweine. Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. 11, 249.

Darm und Fäces.

166. F. Hofmeister, Untersuchungen über Resorption und Assimilation der Nährstoffe.
167. G. Leubuscher, Versuche über die Resorption im Darmcanal.
168. S. Fubini und M. Luzzati, zur Physiologie des Darms.
169. L. Vella, die Verrichtungen des Coecum und des übrigen Dickdarms.
170. Arp. Bokai, über die Wirkung einiger Fäcesbestandtheile auf die Darmbewegungen.
W. Oesterlein, über Fäces bei Icterus, sowie über Eisenverbindungen darin. Cap. XVI.
171. W. Henneberg und Stohmann, Bedeutung der Cellulosegährung für die Ernährung der Thiere.
*Woldem. v. Knieriem (Riga), über die Verwerthung der Cellulose im thierischen Organismus. Zeitschr. f. Biol. **21**, 67—139. (Enthält Versuche am Menschen, an Hunden und Kaninchen. Verf. glaubt die Frage bejahen zu müssen, dass die bei der Lösung der Rohfaser im Organismus sich bildenden Producte dem Körper bei seiner Ernährung zu Gute kommen. Die zahlreichen einzelnen Versuche entziehen sich einer kürzeren Darstellung; die ganze Abhandlung ist ermüdend und wenig übersichtlich, auch ohne präcise Resultate.) M.
172. H. Wilsing, über die Mengen der vom Wiederkäuer in den Entleerungen ausgeschiedenen Fettsäuren.

Pankreas.

173. Ellenberger und Hofmeister, über die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. Vom Pankreassaft.
174. S. Lewaschew, Bildung des Trypsin im Pankreas und die Bedeutung der Bernard'schen Körnchen in seinen Zellen.
175. R. H. Chittenden und G. W. Cummint, der Einfluss verschiedener therapeutischer und toxischer Substanzen auf die proteolytische Wirkung des Pankreasfermentes.

---

139. **V. Markano: Ueber die Peptongährung**[1]). Duclaux hat bei seinen Untersuchungen über die Milch Mikroben gefunden, welche Caseïn und andere Eiweisskörper in Pepton umwandeln; später hat Chicandard [J. Th. **13**, 409] nachgewiesen, dass bei der Brodgährung eine Peptonisirung des Klebers durch die Einwirkung einer Bacterie erfolgt und zu demselben Resultate ist auch Verf. gekommen [J. Th. **13**, 409 und **12**, 483], indem er dabei die gleichzeitige Umwandlung des Mehles in Dextrin, Zucker und Alcohol nachwies. Diese

[1]) Compt. rend. **99**, 811—813; Chem. Centralbl. **16**, 24—25.

„Peptongährung“ ist bisher ohne praktische Verwendung geblieben. — Verf. hat nun bei dem Studium der Gährungserscheinungen in den tropischen Climaten beobachtet, dass gehacktes Fleisch, welches in einem Ballon, mit Wasser bedeckt, bei einer Temperatur von 35—40 ° gehalten wird, durch einige Tropfen Agavesaft in active Gährung unter Entwickelung geruchloser Gase geräth. 36 St. später ist das Fibrin verschwunden und die Flüssigkeit enthält reichlich Pepton (etwa 20 % vom angewandten Fleische). Auch die Säfte anderer Pflanzen zeigen ähnliches Verhalten; der Saft von Papaya erwies sich trotz seines Pepsingehaltes nur wenig wirksam, während andere Säfte, wie z. B. der Zuckerrohrsaft, aus dem sich keine Verdauungssubstanz isoliren liess, eine viel grössere peptonisirende Wirkung äusserte. Das rohe, so erhaltene Pepton ergab bei der Analyse 10 % N und etwa 1,4 % Mineralsalze. Da es mit Ferrocyankalium und Essigsäure keinen Niederschlag gibt, so ist trotz der kurzen Dauer die Verdauung eine vollständige. — Die Peptonisation erfolgt nach Verf. durch geformte Fermente. Agavesaft, in Zuckerlösung gebracht und successiv cultivirt, zeigte unter dem Mikroscope eine gut entwickelte Mucorinee und wirkte wie ursprünglicher Saft. Der Mechanismus der Auflösung des Fibrins durch geformte Fermente bestätigt nach Verf. die allgemeine Ansicht über die Einwirkung der niederen Organismen auf unlösliche Substanzen: neben dem Pepton bildet sich nämlich zu gleicher Zeit Pepsin, welches leicht durch Phosphorsäure und Kalkwasser abgeschieden werden kann. Unter den Producten der Peptongährung findet sich neben Milchsäure auch etwas Aethylalcohol (0,5 CC. aus 4 Kgrm. Fleisch). — Die Peptongährung gibt ein sehr einfaches und ökonomisches Mittel an die Hand, um grössere Mengen von reinem Pepton herzustellen und würde sich besonders dazu eignen, um Fleisch in einer anderen Nährform, als in der des Fleischextractes auszuführen. Andreasch.

140. **Sidney H. Martin: Papaïnverdauung. Die Natur des Papaïn und seine Wirkung auf pflanzliche Albuminstoffe**[1]. Nach Wurtz und Bouchut [J. Th. 9, 218; 10, 306] reagirt der frische

[1]) Papaïn-Digestion. The nature of Papaïn and its action on vegetable proteid. Journ. of physiol. 5, 213—230; 6, 336—360; Brit. med. journ., Juli 1885. Aus dem Physiol. Laborat. University College London, mit Unterstützung der British medical association.

Milchsaft von Carica papaya neutral; das wässerige Extract des getrockneten Saftes der unreifen Früchte fand Verf. dagegen sauer reagirend. Dieses käufliche „Papaïn", welches er von Christy & Co. erhielt, löste sich nur zum Theil in Wasser; es blieben Albuminstoffe ungelöst zurück; die Lösungen zeigten im Wesentlichen die von Wurtz [l. c.] für reines Papaïn angegebenen Reactionen. In diesem getrockneten Saft fand Verf. 4 verschiedene Albuminstoffe: 1) ein Globulin, zu den Myosinen gehörig; 2) ein Albumin; 3) und 4) zwei verschiedene Albumosen, vom Verf. als β-Phytalbumose und als α-Phytalbumose bezeichnet. Letztere ist die Trägerin der Fermentwirkung. Echte Peptone[1]) wurden nicht vorgefunden, ebensowenig Leucin oder Tyrosin. — 1) Die Globulinsubstanz steht dem Paraglobulin nahe. Sie ist löslich in verdünnten Salzlösungen und wird bei neutraler Reaction durch Sättigen mit Natriumchlorid oder mit Magnesiumsulfat daraus gefällt, ebenso durch Wasser und Kohlensäure und durch Dialyse; sie coagulirt in 10%iger Chlornatriumlösung bei 70—74°. 2) Das Albumin wird am besten aus dem wässerigen Extract gewonnen; nachdem dasselbe neutralisirt und mit Chlornatrium gesättigt worden (zur Abscheidung von β-Phytalbumose und geringen Mengen Globulin), kann durch Ansäuern mit Essigsäure und Zusatz von mehr Chlornatrium der grösste Theil der α-Phytalbumose entfernt und so eine ziemlich reine Albuminlösung erhalten werden[2]).

[1]) Zur Trennung der Peptone von den übrigen Albuminstoffen diente meist Hofmeister's Verfahren, doch musste dasselbe wiederholt werden, um gewisse Formen von Albumose abzutrennen; ein Körper, ähnlich Meissner's b-Pepton, wird durch Kochen mit Ferriacetat nicht gefällt und andererseits gehen nach Verf. geringe Mengen wirklicher Peptone mit in den Niederschlag, dem sie durch Wasser entzogen werden können; reine Peptonlösungen geben nach Kochen mit Ferriacetat schwächere Biuretreaction und geringere Fällung mit Essigsäure und Metawolframsäure als vorher. Letztere Reaction kann zum Nachweis von Pepton in gesättigten Magnesiumsulfatlösungen dienen, in denen die Biuretreaction nicht anwendbar ist. Die Peptone, welche durch Natriummagnesiumsulfat nicht gefällt werden, können nach Verf. in Uebereinstimmung mit Heynsius, durch Ammoniumsulfat ausgesalzen werden. — [2]) Mit Benutzung der Untersuchungen von Kühne und Chittenden [J. Th. **13**, 27; **14**, 13] und von Vines [Proc. roy. soc. **28**, 1878; **30**, 1880; Journ. of physiol. **3**] gibt Verf. folgendes Schema für die Trennung der verschiedenen Albuminstoffe in pflanzlichen Extracten. a) Das mit Natriumchlorid (10%) erhaltene Extract wird bei neutraler Reaction mit

Diese Lösung gibt mit basischem Bleiacet einen Niederschlag, unlöslich im Ueberschuss, mit Salpetersäure eine in der Hitze unlösliche Fällung; sie wird beim Kochen coagulirt, durch Dialyse nicht getrübt. 3) β-Phytalbumose nennt Verf. eine Substanz, welche sich in Wasser und verdünnten Salzlösungen löst und durch Erwärmen ausgefällt wird, und zwar theils zwischen 78 und 82, theils bei 83—95°; diese Fällung löst sich in Kalilauge (0,2 %) und noch leichter in Schwefelsäure (0,2 %); sie ist unvollständig, denn das Filtrat trübt sich beim Abkühlen; durch öfteres Kochen des Filtrates und Abfiltriren der Fällungen lässt sich die Substanz fast vollständig entfernen. Wird die Lösung auch nur schwach mit Schwefelsäure angesäuert, so erhöht sich die Fällungstemperatur auf 90—98°; mehr Säure verhindert die Fällung. Essigsäure fällt die Substanz nicht ohne Zusatz von Ferrocyankalium, Salzsäure sowie Salpetersäure fällen; der Salpetersäureniederschlag löst sich im Ueberschuss des Reagens, durch Erwärmen gelöst, fällt er beim Abkühlen wieder aus. Die Löslichkeit in der Wärme wird durch Natriumchlorid und Magnesiumsulfat beeinträchtigt. Der abfiltrirte Salpetersäureniederschlag löst sich in destillirtem Wasser. Die β-Phytalbumose wird durch Sättigung mit Neutralsalzen schon bei neutraler Reaction gefällt; vollständig ist die Fällung nur in schwach saurer Lösung; Magnesiumsulfat wirkt weniger fällend als Natriumchlorid. Bei Entfernung der Salze durch Dialyse fällt die Substanz nicht aus. Sie wird gefällt durch basisches Bleiacetat, ohne im Ueberschuss löslich zu sein, nicht aber durch Quecksilberchlorid oder Kupfersulfat. Sie gibt schwache Biuretreaction. 4) α-Phytalbumose, identisch mit Wurtz's Papaïn, ist eine Substanz ähnlich der Hemialbumose von Vines[2]) (siehe nebenstehende Anmerkung [2]), von welcher sie sich durch ihre Nichtfällbarkeit mit Essigsäure unterscheidet. Sie zeigt die von Wurtz [l. c.] beschriebenen Reactionen, ist löslich in kaltem und in heissem Wasser, aus neutraler Lösung ist sie nicht fällbar durch Natrium-

Magnesiumsulfat gesättigt, es fallen myosinartige Globuline und β-Phytalbumose (beim Ansäuern auch α-Phytalbumose, Vines's Hemialbumose). b) Das mit Magnesiumsulfat gesättigte neutrale Filtrat wird ausserdem mit Natriumsulfat gesättigt; es fallen Albumin, Vitellin, α-Phytalbumose. Vitellin wird von Albumin durch Dialyse getrennt oder durch Wasser und Kohlensäure. Ueber Trennung von Albumin und α-Phytalbumose siehe oben. — Das sauer reagirende wässerige Extract liess beim Neutralisiren etwas Acidalbumin fallen, welches Verf. ebenso wie die Acidität desselben als Kunstproduct ansieht.

chlorid oder Magnesiumsulfat, wohl aber durch Sättigung mit Magnesium- und Natriumsulfat, aus saurer Lösung fällt sie auch beim Eintragen von Natriumchlorid oder Magnesiumsulfat allein. Sie gibt starke Biuretreaction. Der durch Salpetersäure erzeugte Niederschlag löst sich in der Wärme und fällt beim Abkühlen wieder aus. Diese Substanz ist die Trägerin der Fermentwirkung; wird das neutralisirte und mit Magnesiumsulfat ausgefällte Extract des Saftes mit Natriumsulfat gesättigt, so enthält der nun entstehende Niederschlag nahezu alles Ferment; die wässerige Lösung desselben ist sehr wirksam, während das von diesem Niederschlag getrennte Filtrat sich fast völlig inactiv erweist. Die Isolirung der α-Phytalbumose wurde auch auf folgende Weise bewirkt: 1 Grm. käufliches Papaïn wurde mit einem grossen Ueberschuss von Alcohol (86 %) übergossen, nach 14 Tagen filtrirt, der ungelöste Rückstand getrocknet und während 48 St. mit Glycerin digerirt, das Glycerinextract abfiltrirt und tropfenweise in ein Gemisch von absolutem Alcohol (8 Theile) und Aether (1 Theil) eingegossen; die so erhaltene flockige Fällung, welche sich in Wasser und in Glycerin löst, stellt die proteolytisch wirksame Substanz dar. — Die proteolytische Wirkung des käuflichen Papaïn wurde zunächst an fein vertheilten gekochten Fibrin- oder Hühnereiweissflocken geprüft. Meist wurden von mit Wasser verdünnten Eiereiweisslösungen (mit bekanntem Gehalt an festen Substanzen) bestimmte Mengen abgemessen, nach Zusatz von Essigsäure gekocht, um das Eiweiss zu coaguliren, neutralisirt und mit gewogenen Mengen Papaïn versetzt einige Zeit digerirt, dann wurde der ungelöst gebliebene Eiweissrest abfiltrirt, getrocknet, gewogen und die Menge des in Lösung gegangenen („verdauten“) Eiweiss berechnet. Zur Verhinderung der Fäulniss wurde etwas Blausäure oder Thymol zugefügt.

Versuchs-nummer.	Tem-peratur.	Eiweiss angewandt.	Papaïn.	Wasser.	Zeit-dauer.	Eiweiss gelöst.
		Grm.	Grm.	Ccm.	Stunde.	Grm.
I. A . .	19°	1,2944	0,2	42,5	47½	1,1144
I. B . .	35°	1,2944	0,2	42,5	47½	1,874
II. A . .	19°	0,67	0,2	60,0	22¾	0,367
II. B . .	36°	0,67	0,2	60,0	22¾	0,584
III. A . .	18—20°	3,654	0,4	175,0	48	1,903
III. B . .	30—36°	3,654	0,4	175,0	48	3,024

Das Papaïn wirkt demnach bei höherer Temperatur kräftiger als bei niederer [gegen Rossbach, J. Th. 13, 275]. — Eine zweite Versuchsreihe betraf den Einfluss der Reaction auf die Wirkung des Papaïn; diese Versuche wurden in der Regel bei ca. 38° vorgenommen. In schwach alkalischer Lösung (1/4 % Natriumcarbonat) ist dieselbe nach Verf. etwas kräftiger als in neutraler; 1/2 und 1 % Natriumcarbonat setzen dieselbe unerheblich herab. Salzsäure (0,2 und 0,1%) hebt die Papaïnwirkung auf, 0,05 % Salzsäure lässt bei Gegenwart grosser Mengen Papaïn noch eine nicht ganz unbedeutende Fermentwirkung zu [im Allgemeinen übereinstimmend mit den Angaben von Brunton und Wyatt, Practitioner 1880, 301, und von Ewald, Schmidt's Jahrb. 201, gegen Albrecht, ibid. 190]. — Bei der Papaïnverdauung der coagulirten Albuminstoffe entsteht wie bei der Trypsinverdauung zunächst als Zwischenproduct ein Globulin. Als z. B. 25 Grm. gekochtes Fibrin mit 0,694 Grm. Papaïn bei 38—39° in 250 CC. Wasser resp. 0,5 % Natriumcarbonat digerirt wurden, war nach 20 St. in beiden Portionen fast alles Fibrin aufgelöst, die vom Residuum abfiltrirten Flüssigkeiten gaben kein Neutralisationspräcipitat, beim Kochen nach dem Ansäuern trat ein reichlicher Niederschlag auf. Das gebildete Globulin, welches durch Magnesiumsulfat aus den Filtraten ausgesalzen werden konnte, fand sich auch in dem ungelösten Residuum, dem es durch Natriumchlorid (10 %) entzogen wurde. Bei Anwendung von 1 % Natriumcarbonat wird dasselbe Zwischenproduct erhalten, ausserdem aber ein Neutralisationspräcipitat (Albuminat), welches in schwächer alkalischen Verdauungsgemischen nicht auftritt. Dieses Präcipitat ist auffallender Weise unlöslich in Säure. Neben dem Globulin finden sich schon nach wenigen Stunden reichlich diffusible Peptone (Wurtz). Ausser dem gleichfalls von Wurtz gefundenen Leucin treten bei der Papaïnverdauung nach Verf. geringe Mengen Tyrosin auf. — Die Wirkung auf pflanzliche Albuminstoffe wurde an den Bestandtheilen des Papayasaftes selbst studirt. Eine grössere Menge Papaïn in neutraler Lösung wurde bei 33—35° 22 1/2 St. lang mit einem Gemisch von Globulin, α- und β-Phytalbumose digerirt. Nach dieser Zeit war die α-Phytalbumose ganz, das Globulin fast ganz verschwunden; die Lösung enthielt neben Leucin und Tyrosin und Spuren von Pepton reichlich β-Phytalbumose. Letztere Substanz wurde gleiche Zeit lang bei 44—45° der Einwirkung von wenig Papaïnglycerinlösung

ausgesetzt; es fand sich nur wenig unveränderte β-Phytalbumose, zum grössten Theil war dieselbe in einen dem Meissner'schen b-Pepton ähnlichen Körper übergegangen, nicht fällbar durch Hitze, durch Salpetersäure, durch Ferriacetat, durch Sättigung mit einem Neutralsalz, wohl aber durch Essigsäure und Ferrocyankalium, durch Sättigung mit Magnesiumnatriumsulfat, durch basisches Bleiacetat; daneben fand sich Leucin und Tyrosin. Dieselben Producte wurden aus einer α-Phytalbumoselösung erhalten, welche durch Kochen eines neutralisirten Wasserextractes aus Papayasaft und Abfiltriren des Coagulum dargestellt war. Papayaalbumin lieferte unter diesen Verhältnissen hauptsächlich β-Phytalbumose. — Das käufliche Papaïn enthält ein Labferment [Baginsky, J. Th. 13, 416], welches auch in die gereinigte Papaïnglycerinlösung (siehe oben) übergeht. 0,3 Grm. brachten bei 62° 450 CC. Milch, verdünnt mit 125 CC. Wasser, sofort zum Gerinnen, 0,5 Grm. 200 CC. mit 50 CC. Wasser und 1 Grm. Natriumbicarbonat nach 5 Min.; bei 43° gerannen, in Gegenwart von 0,5 Grm. Papaïn 200 CC. Milch mit 0,5 Grm. Natriumcarbonat erst nach 15 Min. Verdünnung verzögert die Gerinnung, denn eine der letztgenannten gleiche Mischung, welcher 200 CC. Wasser zugefügt waren, gerann (bei 48°) erst nach 1¼ St. — Diastatisches Ferment war in dem Papayasaft nicht nachzuweisen. Die Untersuchung wurde mit Unterstützung von Burdon-Sanderson ausgeführt.

Herter.

141. J. N. Langley: Zur Physiologie der Speichelsecretion [1]). III. Die „paralytische" Secretion des Speichels. Die von Cl. Bernard [2]) entdeckte „paralytische" Secretion der Glandula submaxillaris nach Durchschneidung der Chorda tympani wurde von Bidder und von Heidenhain [3]) weiter verfolgt. Verf. bestätigt an der Katze, dass diese continuirliche Secretion beginnt, ehe das periphere Ende der Chorda degenerirt ist und dass auch die Drüse der anderen Seite mit intactem Nerv continuirliche Secretion zeigt („antiparalytische" oder „antilytische" Secretion Langley's).

---

[1]) On the physiology of the salivary secretion. Part. III. The „paralytic" secretion of saliva. Journ. of physiol. 6, 71—92. Part. I, II, ibid. 1878, pag. 96, 339. — [2]) Journ. de l'anat. et de la physiol. 1, 507, 1864. — [3]) Studien des physiol. Instituts Breslau, H. 4, pag. 73, 1868; Hermann's Handb. d. Physiol. 5, 89, 1880.

Nach Verf. wird die „paralytische“ Secretion durch anästhetische Mittel, sowie durch Apnoë (hervorgerufen mittelst schneller künstlicher Respiration) unterbrochen, während sie durch Dyspnoë sehr gesteigert wird. Die Erklärung dieser Erscheinungen findet Verf. in einer zunächst eintretenden erhöhteren Erregbarkeit der beiderseitigen centralen Secretionscentren, so dass das normale Blut dieselben schon erregt und die continuirliche Secretion durch Vermittelung der Sympathici und der unverletzten Chorda tympani veranlasst. In der ersten Zeit nach der Operation bewirkt Durchschneidung des Sympathicus der verletzten Seite oder beider Nerven der anderen Seite Stillstand der Secretion, welche dann auch durch Dyspnoë nicht hervorgerufen wird. Sehr bald tritt aber an der verletzten Seite auch eine erhöhte Reizbarkeit des localen Centrums ein (Heidenhain), so dass die Nervendurchschneidungen keinen Erfolg mehr haben; diese spätere „paralytische“ Secretion steht wie die erste unter Einfluss von Anästheticis, Apnoë und Dyspnoë. Das centrale Secretionscentrum kehrt allmälig zur Norm zurück, das periphere atrophirt zugleich mit dem Drüsengewebe (Bernard), wenn die beiden Enden der Chorda nicht wieder zusammenwachsen. Während der „paralytischen“ Secretion verkleinern sich alle Zellenarten der Drüse und zeigen den typischen Ruhezustand in grösserer Ausdehnung als normal. Die Drüse enthält nach Verf. mehr Mucin, auch ist die durch Reizung des peripheren Endes der Chorda oder durch Pilocarpin hervorgerufene Secretion schleimiger als normal. Durchschneidung des N. sympathicus hat nur geringen Einfluss auf die Gl. submaxillaris, ebenso die Entfernung des Ganglion cervicale supremum. — Heidenhain unterscheidet „trophische“ Nervenfasern, welche die organischen Secretbestandtheile (Mesostaten, Langley) in den Drüsenzellen löslich machen und in das Secret überführen und secretorische Fasern, welche der Wasserabsonderung vorstehen. Verf. ist geneigt, eine dritte Art von Fasern anzunehmen, welche den Ersatz des verbrauchten Protoplasma reguliren. — Schliesslich theilt Verf. Analysen von Katzen-Speichel mit, ausgeführt von North und Waters. Sie zeigen, dass der Chorda-Speichel reicher an organischer Substanz ist, als der Sympathicus-Speichel, dass letzterer aber um so concentrirter ist, je stärker die Sympathicus-Reizung.

	Organische Substanz.	Asche.	Fester Rückstand.
	%	%	%
I. a) Schwache Reizung des linken Sympathicus	0,3535	0,4419	0,7954
b) 5 Mgrm. Atropin; starke Reizung des rechten Sympathicus	0,5250	0,4540	0,9790
II. a) Chorda-Reizung . . .	0,8657	0,3398	1,2054
b) Stärkere Reizung des Sympathicus	0,4250	0,2756	0,7016

Herter.

142. **Boucheron: Ueber die Harnsäure im Speichel, sowie im Nasen-, Pharynx-, Bronchial- und Uterovaginalschleim**[1]. Bei Urämie fand Verf. [Compt. rend. 1881] im Speichel Harnsäure, welche er direct mit der Murexidprobe darin nachwies. Ebenso fand er Harnsäure in den übrigen obengenannten Flüssigkeiten, im Magenschleim, in den Flüssigkeiten des Auges. Reizung der Speicheldrüsen durch Einführung einer schmeckenden Substanz in den Mund vermehrt die Speichelsecretion bei gleichzeitigem Zurücktreten der Harnsäure. Tabakrauchen vermindert die Harnsäureausscheidung im Speichel nicht. Der Harnsäuregehalt des Speichels kann zur Diagnose der Urämie dienen. Herter.

143. **R. H. Chittenden und Herbert E. Smith: Die diastatische Wirkung des Speichels unter verschiedenen Bedingungen modificirt, quantitativ untersucht**[2]. Diese Abhandlung gibt die Resultate einer weiteren Studie der diastatischen Wirkung des Speichels, und ist zum Theil eine Bestätigung früherer Untersuchungen [Chittenden und Griswold, J. Th. **11**, 268, Chittenden und Ely **12**, 242, und Amer. chem. Journ. **4**, 329]. Ausserdem sind zahlreiche Resultate hinzugefügt, welche frühere Ansichten modificiren und auch den Grund verschiedener Schlüsse anderer Autoren erklären [vergl. Langley und Eves, J. Th. **13**, 256]. — Zu allen Versuchen wurde

[1]) De l'acide urique dans la salive et dans le mucus nasal, pharingé, bronchique, utéro-vaginal. Compt. rend. **100**, 1308—1310. — [2]) The diastatic action of saliva, as modified by various conditions, studied quantitatively. Transactions Conecticut Academy **6**, 343. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

filtrirter, gemischter Mundspeichel, genau neutralisirt, verwendet. In jedem Versuche wurde die diastatische Wirkung durch Bestimmung der Menge der reducirenden Körper gemessen, die während 30 Min. bei 40° C., aus 1 Grm. Stärke, in einer Totalverdünnung von 100 CC., gebildet worden. Die reducirenden Körper wurden durch Allihn's gravimetrische Methode bestimmt und als Dextrose berechnet, wodurch das Procent der verwandelten Stärke berechnet wurde. Das Folgende ist ein Resumé der erhaltenen Resultate: 1) Die diastatische Wirkung des Speichels ist direct proportional der Menge des einwirkenden Ferments nur, wenn die Verdünnung des Speichels in der Verdauungsmixtur ist wie 1 : 50—200. Dieser Punkt wird klar bewiesen durch die folgenden Zahlen:

Speichel	5 CC.	4 CC.	3 CC.	2 CC.	1 CC.	0,5 CC.
Verwandelte Stärke	29,67%	26,14%	23,48%	16,92%	7,23%	3,60%

Als eine relative, quantitative Methode erscheint sie, durch genügende Verdünnung des Speichels, der gleich, welche von Roberts vorgeschlagen wurde [J. Th. 11, 290] und hat den Vortheil, gravimetrische Resultate zu geben. Die folgende Versuchsreihe, mit verschiedenen Sorten Speichels, zeigt die durchschnittliche Genauigkeit der Methode:

	Procente verwandelter Stärke.			
	I.	II.	III.	IV.
2 CC. Speichel . .	12,01	8,35	4,73	—
1 » » . .	5,79	4,11	2,21	6,93
1/2 » » . .	—	—	—	3,56

Die Grenze der Verdünnung, bei der entschiedene diastatische Wirkung durch Formation der reducirenden Körper sich offenbart, ist wie 1 : 2000 — 3000 unter den Bedingungen der Versuche. 2) Neutralisirter Speichel wirkt kräftiger, als normal alkalischer Speichel. Der Unterschied ist hauptsächlich bemerkbar, wenn die Verdünnung wie 1 : 50 oder 100 ist und steht augenscheinlich nicht im Verhältniss zu der Grösse der Alkalinität. Die durchschnittliche Alkalinität von 15 Proben Speichels war 0,097 %, als kohlensaures Natron berechnet. Der Unterschied der diastatischen Wirkung ist klar bewiesen durch die folgenden Resultate, angegeben in Procenten der verwandelten Stärke:

	Normalalkalisch.	Neutralisirt.
4 CC. Speichel . . .	24,05	31,83
2 » » . . .	10,87	26,72
1 » » . . .	4,17	14,04

3) Kohlensaures Natron verlangsamt die Fermentwirkung des Speichels im Verhältniss zu der Menge des Natriumcarbonats. Das Procent des Natriumcarbonats jedoch, welches diastatische Wirkung verhindert, kann nur für bestimmte Mischungen angegeben werden und nicht im Allgemeinen, da es abhängt von der Verdünnung des Speichels und der Aenderung des Gehaltes an Albuminstoffen. 4) Die zerstörende Wirkung des Natriumcarbonats wird wesentlich modificirt durch die Verdünnung des Speichels, stärker werdend, je mehr die Flüssigkeit verdünnt wird. Das Resultat hängt ab, nicht von einfacher Verdünnung, sondern von der verminderten Menge der Eiweisskörper. 5) Neutrales Pepton hat einen direct befördernden Einfluss auf die diastatische Wirkung des neutralen Speichels. In einer Verdauungsmixtur, in welcher die Verdünnung des Speichels war wie 1 : 50, wirkte Zusatz von 0,05 % Pepton am günstigsten (Vermehrung der verwandelten Stärke um 1,5 %). 6) Anwesenheit kleiner Mengen Pepton verursacht eine Erhöhung der diastatischen Wirkung des normal alkalischen Speichels bis zu einem gewissen Punkte, zweifellos abhängend sowohl von einer Verbindung des vorhandenen Alkali mit dem Pepton, als auch von einer directen Stimulation des Fermentes. Pepton verhindert auch den zerstörenden Einfluss des Natriumcarbonates auf das Speichelptyalin. 7) Speichel scheint eine stärkere diastatische Wirkung zu haben, wenn sein Eiweissstoff mit Säure gesättigt ist (versucht mit Tropäolin OO nach Danilewsky, J. Th. **10**, 5), als wenn er einfach neutralisirt wird, ausgenommen, wenn die so gebildeten Säureeiweisse einen gewissen Gehalt übersteigen. Wenig Pepton mit Säure gesättigt verstärkt gleichfalls die diastatische Wirkung des neutralisirten Speichels. Durch Vergrösserung des Procentgehaltes der Säureeiweisse wird zuletzt eine Verminderung der diastatischen Wirkung hervorgebracht. Die Grösse der Verstärkung wird durch die folgenden Resultate bewiesen, erhalten mit neutralisirtem Speichel, in welchem die gegenwärtigen Albuminstoffe eben mit Salzsäure gesättigt wurden (Lacmus):

	Procente verwandelter Stärke. Neutral.	Albuminstoffe mit Säure gesättigt.	Procent verbundener HCl in der Verdauungsmischung (100 CC.).
20 CC. Speichel . .	39,68	38,96	0,0060
10 » » . .	37,52	39,73	0,0030
5 » » . .	34,79	37,74	0,0015

8) Der verzögernde Einfluss von Peptonsalzsäure ist viel grösser als seine Zerstörungskraft. Grosse Procente Peptonsalzsäure können jedoch gänzliche Zerstörung des Fermentes verursachen; so verursachte in 5 Mal verdünntem Speichel 0,43 % HCl (mit Pepton verbunden) in 30 Min. beinahe eine gänzliche Zerstörung des Fermentes. 9) Die günstigste Bedingung für die diastatische Wirkung des Speichels scheint in den meisten Fällen ein neutraler Zustand der Lösung zu sein bei gleichzeitiger Gegenwart von Albuminstoffen. Die Beimischung von sehr kleinen Quantitäten Salzsäure jedoch zu verdünntem Speichel, wodurch ein kleiner Procent Albuminsalzsäure hervorgebracht wird, scheint noch mehr die diastatische Wirkung zu verstärken, ebenso eine Spur freier Säure (0,0001—0,0006 % HCl). 10) 0,003 %ige freie Salzsäure hemmt beinahe gänzlich die amylolytische Wirkung des Speichels. 11) Der verzögernde Einfluss kleiner Procente freier Säure hängt nicht gänzlich von der Zerstörung des Fermentes ab. Bemerkliche Zerstörung findet statt mit 0,005—0,010 % von freier HCl. 12) Albuminstoffe beeinflussen die diastatische Wirkung des Speichels nicht nur durch Verbindung mit Säuren und Alkali, sondern augenscheinlich auch durch directe Stimulation des Fermentes. Dem Originale sind die analytischen Belege beigegeben. Chittenden.

144. **R. H. Chittenden und H. M. Painter: Einfluss gewisser therapeutischer und toxischer Mittel auf die amylolytische Wirkung des Speichels** [1]. Nur wenige Versuche wurden

---

[1]) Influence of certain therapeutic and toxic agents on the amylolytic action of saliva. Transactions Connecticut Academy 7. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

gemacht, um den Einfluss therapeutischer und toxischer Substanzen auf die amylolytische Wirkung ausfindig zu machen [O. Nasse, J. Th. 5, 262, E. Pfeiffer **14**, 278 und Brunton's Pharmakologie pag. 87]. Die Untersuchung bezog sich nicht auf das Studium der Procente, welche gänzlich die Verdauungskraft bei gewissen Bedingungen zerstören, sondern auf das Studium der relativen Wirkung kleiner Procente, da es sich erwies, dass kleine Portionen gewisser Substanzen in vielen Fällen beitrugen, die amylolytische Wirkung zu verstärken. — Die Versuche wurden in Reihen gemacht, so dass eine Digestion jeder Serie als Controle diente. Das Volum jeder Verdauungsmischung war 100 CC., enthaltend 1 Grm. neutraler Kartoffelstärke, 10 CC. verdünnten, neutralen Speichels (= 2 CC. Speichel) und die angegebene Quantität der Substantz, mit der experimentirt werden sollte. Die Mischungen wurden 30 Min. lang auf 40° C. erwärmt, worauf, um das Ferment zu zerstören, gekocht und in einem Viertel der filtrirten Flüssigkeit die Menge der reducirenden Körper nach Allihn's gravimetrischer Methode als Dextrose berechnet, bestimmt wurde. — Die grosse Empfindlichkeit des Speichels für Quecksilberchlorid wird in der folgenden Tabelle gezeigt.

$HgCl_2$. %	Gewicht Cu in 1/4. Grm.	Gesammtmenge reducirender Körper. Grm.	Stärke verwandelt. %
0	0,1635	0,3340	30,06
0,0001	0,1610	0,3288	29,59
0,0002	0,1570	0,3204	28,83
0,0003	0,1545	0,3152	28,36
0	0,2385	0,4920	44,28
0,0005	0,1277	0,2500	22,50
0,0010	0,0925	0,1880	16,92
0,0020	0,0395	0,0824	7,41
0,0030	0,0060	—	—
0,0040	0	—	—

Die nachfolgende Tabelle zeigt die relative Beschleunigung und Verzögerung der verschiedenen unorganischen und alkaloïden Salze, verglichen mit der Controle, als 100 betrachtet.

	0,0003 %.	0,0005 %.	0,001 %.	0,002 %.	0,005 %.	0,010 %.	0,025 %.	0,05 %.	0,1 %.	0,5 %.	1,0 %.	2,0 %.	5,0 %.
$HgCl_2$	94,3	50,8	38,2	16,7	0	—	—	—	—	—	—	—	—
$HgBr_2$	—	88,9	59,6	27,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HgI_2	—	—	97,1	91,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$Hg(CN)_2$	—	106,2	111,7	95,9	—	—	—	77,6	—	—	—	—	—
$CuSO_4 + 5H_2O$	—	84,0	—	31,3	—	15,4	0	—	—	—	—	—	—
$Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O$	100,7	100,3	100,3	97,7	85,2	85,7	—	99,5	98,6	88,9	78,5	—	28,5
As_2O_3	102,2	104,4	100,0	106,6	94,2	—	—	—	—	—	—	—	—
H_3AsO_4	—	100,5	93,0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
$(NH_4)_3AsO_4$	—	106,2	107,0	—	109,6	—	111,4	85,8	66,6	10,5	0	—	—
$K(SbO)C_4H_4O_6$	—	—	104,5	—	107,9	114,5	—	114,5	120,2	168,3	101,6	79,4	30,9
$SnCl_2$	107,5	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$ZnSO_4 + 7H_2O$	99,7	101,3	98,5	96,3	90,9	84,5	—	52,8	47,5	0	—	—	—
Fe_2Cl_6	—	91,5	—	25,5	—	6,61	0	—	—	—	—	—	—
$FeSO_4 + 7H_2O$	—	83,2	—	106,3	—	109,8	—	—	—	—	—	—	—
$K_2Mn_2O_8$	—	—	—	—	68,5	—	0	—	—	—	—	—	—
$MgSO_4 + 7H_2O$	—	—	—	—	—	—	108,5	—	—	35,1	—	—	—
KCN	—	86,9	72,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$	—	—	—	—	—	—	105,7	—	97,0	—	—	—	—
$K_6Fe_2(CN)_{12}$	—	—	—	—	—	—	107,0	—	91,3	—	—	—	—
KNO_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100,9	96,6	—	92,9
$KClO_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104,8	106,0	—	80,5
KBr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105,6	—	—	86,5
KI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104,7	—	—	98,7
$NaCl$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105,5	103,3	103,4	98,2
$Na_2B_4O_7 + 10H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—
$(Mo)_2 . H_2SO_4 + 5H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	113,7	—	129,4	—	114,9	—
$(Q)_2 . H_2SO_4 + 7H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	108,5	—	99,7	—	72,1	—
$(Ci)_2 . H_2SO_4 + 2H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	106,9	—	107,0	—	106,6	—
$(Ci\ dine)_2 . H_2SO_4 + 3H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	110,8	—	107,5	—	—	—
$(At)_2 . H_2SO_4$	—	—	—	—	—	—	98,2	94,0	—	94,5	99,1	83,5	—
$(Sr)_2 . H_2SO_4 + 6H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	96,9	—	98,2	—	—	—
$(Br)_2 . H_2SO_4 + H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	101,0	—	102,4	101,0	—	—

Metallische oder andere Salze, welche sich mit Eiweiss verbinden oder dasselbe niederschlagen, ergaben beständige Resultate nur bei bestimmten Bedingungen; wurde die Quantität des Speichels z. B. vergrössert, wodurch die Menge des Albumin und Globulin zunahm, so wurde die Verzögerungskraft des Salzes vermindert, weil die metallische Substanz zum grössten Theile unthätig gemacht wurde. — Dieses wird klar bewiesen durch die folgende Tabelle:

	Stärke verwandelt.		
$HgCl_2$.	2 CC. Speichel.	5 CC. Speichel.	10 CC. Speichel.
0	44,28 %	31,64 %	32,61 %
0,0005 %	23,40 »	24,55 »	31,93 »
0,001 »	16,92 »	— »	31,16 »
$CuSO_4 + 5H_2O$.			
0	30,24 »	32,11 »	33,73 »
0,0005 %	20,88 »	30,16 »	32,65 »
	9,36 %	1,95 %	1,08 %
$ZnSO_4 + 7H_2O$.			
0	30,24 %	32,11 %	33,73 %
0,05 %	24,19 »	29,59 »	31,96 »
	6,05 %	2,52 %	1,77 %

Es ist deutlich zu sehen, dass die Wirkung eines gewissen Procentes eines Salzes nur in einer gewissen Mischung oder bei bestimmten Bedingungen als beständig betrachtet werden kann. Wenn eine verdünnte Lösung von Speichel mit einer kleinen Proportion Quecksilberchlorid erwärmt wird, so verdünnt, dass die Lösung freies $HgCl_2$ enthielt, aber nicht genügend, um vollständig die Fermentwirkung zu verhindern, so findet augenscheinlich eine allmälige Zerstörung des Fermentes statt, bewiesen durch eine allmälig verringerte amylolytische Wirkung. Mit Kupfer und Zinksalzen war die zerstörende Wirkung weniger stark. Kaliumpermanganat wirkt durch directe Zerstörung des Fermentes, während einige Salze ihre Wirkung nur hervorbringen durch einfache Sättigung der Verdauungsflüssigkeit; jedoch die Thatsache, dass 0,5 %iger Brechweinstein die Quantität der verwandelten Stärke um 68 % vergrössert, und 0,5 % eines anderen Salzes wie Magnesiumsulfat, die Quantität der verwandelten Stärke um 65 % verringert, zeigt klar, dass es auf die chemische Beschaffenheit ankommt, welche die Fermentwirkung beherrscht. — Einfluss der Gase auf die Wirkung des Speichels. Die

Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt: 90 CC. verdünnten Stärkekleisters (1 Grm. Stärke) wurden in kleine Flaschen gethan, auf 40° C. erwärmt und ein Strom des Gases durchgeleitet, bis die Flüssigkeit gesättigt war; dann wurde der Speichel hinzugefügt und das Gas noch 30 Min. lang durchgeleitet; dann wurde die Mischung gekocht und die reducirenden Körper bestimmt. Die folgende Tabelle zeigt die Resultate:

	Stärke verwandelt.	Relative Wirkung.
0	24,15 %	100,0
Luft	25,02 »	103,6
Sauerstoff	27,72 »	114,7
Kohlensäure	28,82 »	116,8
Schwefelwasserstoff .	25,23 »	104,4
Wasserstoff	22,86 »	94,6

In Uebereinstimmung mit diesen Resultaten fand Baswitz [J. Th. **8**, 356], dass Kohlensäure immer die Wirkung der Malzdiastase vermehrt, O. Nasse jedoch behauptet [J. Th. **7**, 366], dass das Ferment des Speichels nicht wesentlich verändert wird durch Sauerstoff, Wasserstoff oder Luft. Mit CO_2 fand Nasse eine Beschleunigung. Chittenden.

145. **R. H. Chittenden und W. E. Martin: Einfluss der Temperatur auf die relative amylolytische Wirkung des Speichels und der Malzdiastase**[1]. Die amylolytische Wirkung wurde gemessen durch Bestimmung (Allihn's Methode) der Reductionsfähigkeit der Lösung, hervorgebracht durch die Wirkung des Fermentes auf Stärkekleister (Kornstärke). Die reducirenden Körper wurden als Dextrose berechnet und dadurch das Procent der verwandelten Stärke berechnet. Bezüglich der Versuchsanordnung muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Mit dem Speichelferment (neutrale Lösung) sind Veränderungen der amylolytischen Wirkung nicht sehr gross zwischen den Temperaturen von 20° und 50° oder 55° C. Das Maximum scheint bei 40° C., manchmal bei 45° C., erreicht zu werden [vergl. Kjeldahl, J. Th. **9**, 383]. — Mit der Malzdiastase anderseits scheint amylolytische Wirkung

[1]) Influence of temperature on the relative amylolytic action of saliva and the diastase of malt. Transactions Connecticut Academy **7**. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

ihr Maximum bei 50° C., manchmal 55° C., zu erreichen; grosse Veränderungen sind jedoch zwischen 30° und 55° C. nicht bemerkbar [vergl. Kjeldahl, auch Brown und Heron, Liebig's Annalen **199**, 221]. — Bei 80° C. wirkt die Diastase nur noch ein wenig auf Stärke, während Ptyalin gar nicht bei 70° C. wirkt und nur noch sehr schwach bei 65° C. Während Diastase zwar einer höheren Temperatur bedarf, um ihr Maximum zu erreichen, als das Speichelferment, ist der Unterschied jedoch nicht so gross als bisher angenommen wurde. Bei sehr niedriger Temperatur findet ein entsprechender Unterschied in der Wirkung der beiden Fermente statt, wie die bei 2° C. erhaltenen Resultate beweisen. — Wenn neutraler Speichel, der einer Temperatur von 60° C. während verschiedener Zeiträume ausgesetzt war, in seiner Wirkung verglichen wird mit der Wirkung von Speichel, welcher soeben auf dieselbe Temperatur gebracht wurde, so zeigt sich, dass schon nach 15 Min. die Fermentwirkung sehr verringert wird. Länger fortgesetztes Erhitzen jedoch, bei derselben Temperatur, vermochte die Wirkung des Fermentes nicht materiell zu ändern. Gleiche Resultate wurden von O'Sullivan und auch von Brown und Heron [l. c.] mit Malzextract erhalten. Es scheint wahrscheinlich, dass die Wirkung hoher Temperaturen abhängt von einer specifischen Umwandlung des Fermentes [1]). Chittenden.

146. **Carl Sundberg: Beitrag zur Kenntniss des Pepsins [2]).** Die chemische Natur der ungeformten Fermente ist bekanntlich sehr unvollkommen bekannt, ihr eiweissartiger Charakter bald betont, bald, wie bei Brücke, negirt; deshalb hat S. auf eine neue Art möglichst reines Pepsin darzustellen versucht. Als Material dienten vom Pylorustheil befreite Kalbsmägen, von denen die oberflächlichste Schichte der Schleimhaut mit einem Uhrglase abgeschabt, mit Kochsalz verrieben und der erhaltene Brei mit so viel Wasser versetzt wurde, dass eine gesättigte Kochsalzlösung entstand. Nach 2—3 mal 24 St. wurde filtrirt und das NaCl durch Dialyse in Wursthülsen gegen angesäuertes Wasser entfernt. Die dialysirte ungemein kräftig verdauende Lösung enthielt nur so wenig coagulables Eiweiss, dass die Heller'sche Probe erst nach 1—3 Min. Reaction gab. Da auch Labferment vorhanden sein konnte, das aber nach Hammarsten bei etwa 40° zer-

---

1) Siehe auch Paschutin, J. Th. **1**, 304. Red. — 2) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 319—322. Aus Hammarsten's Laboratorium.

stört wird, so wurde längere Zeit (1—2 Wochen) bei 40° digerirt, wobei natürlich die Eiweissspuren verdaut wurden, so dass nun die Heller'sche Probe erst nach 8—9 Min. Andeutung eines Ringes zeigte. Nun folgte nach Brücke Erzeugung eines Phosphatniederschlages durch Zusatz von Dinatriumphosphat, Chlorcalcium und Ammoniak. Der pepsinhaltige Calciumphosphat-Niederschlag wird gesammelt, gewaschen, in möglichst wenig HCl von 5 % gelöst und die Lösung dialysirt. Die jetzt erhaltene klare farblose Lösung verdaut nach dem Ansäuern womöglich noch kräftiger als die ursprüngliche Flüssigkeit. Sie verhielt sich bei der qualitativen Prüfung negativ zu allen denjenigen Eiweissreagentien, Gerbsäure, Sublimat, Jod etc., gegen welche das Brücke'sche Präparat indifferent war. Im Gegensatz zu diesem verhielt sie sich auch indifferent zu Platinchlorid, Bleizucker und Bleiessig. Das einzige fällende Reagens war absoluter Alcohol, der Opalescenz, später Flocken erzeugte. Die abfiltrirten Flocken waren zu gering zur Analyse; sie verdauten in Wasser gelöst kräftig, waren stickstoffhältig, denn sie verbrannten mit Horngeruch, und hinterliessen etwas Asche. Abgesehen von dieser letzteren war das Präparat des Verf.'s reiner, als jenes von Brücke. Das Versagen aller Eiweissreagentien spricht also gegen die Eiweissnatur des Pepsins; denn es verdaute kräftig, blieb aber mit Gerbsäure klar, welche doch Eiweiss in einer Lösung von 1 : 100000 anzeigt. M.

147. **Emil Schütz (Prag): Methode zur Bestimmung der relativen Pepsinmenge**[1]. Es ist dies die Methode, die schon [J. Th. **14**, 291] versprochen wurde. Sie ist eine relative Methode, wie alle anderen beim Pepsin je benützten. Als Verdauungsobject diente eine Lösung von globulinfreiem Eieralbumin, das Pepsin war aus Schweinemagen dargestellt und durch anhaltende Dialyse vom Pepton befreit. In den Verdauungsversuchen waren alle Bedingungen gleich, nur das Pepsin wurde in wechselnden Mengen angewendet. Aus dem Verdauungsproduct wurden alle Eiweisskörper mit Ausnahme von Pepton als Eisenoxydsalze ausgefällt, die Lösung des rückständigen Peptons auf ein und dasselbe Volumen gebracht und polarimetrisch untersucht. Es ergab sich dabei das schon im letztjährigen Jahresberichte angekündigte [etwas seltsam klingende, Red.] Resultat, dass sich die Peptondrehungen verhalten wie

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 577—590.

die Quadratwurzeln aus den Pepsinmengen[1]). Als Belege für die Gesetzmässigkeit führt Verf. drei Zahlenreihen an, wie er sie direct gefunden, von denen eine, und zwar die umfassendste, hier ausgehoben wird:

Versuch.	Pepsin.	Peptondrehung in Minuten beobachtet.	Peptondrehung in Minuten berechnet.
I.	1	9,37 und 9,43	10,8
II.	4	20,75 » 20,47	21,6
III.	9	31,53 » 33,13	32,4
IV.	16	45,49 » 45,20	43,2
V.	25	54,63 » 55,80	54,1
VI.	36	64,96	64,9
VII.	49	76,03 » 75,90	75,7
VIII.	64	84,80 » 85,70	86,5

Der übrige Inhalt der Abhandlung betrifft Details bezüglich der Ausführung der Versuche. Der Gehalt an freier HCl darf zwischen 0,2 und 0,3% HCl schwanken. Das Gesammtvolum der Verdauungsflüssigkeit betrage 100 CC. Man erhält die Proben 16 St. bei 37,5° C. Die angewandte Menge Eiweiss soll 1 Grm. betragen: Um globulinfreies Albumin zu erhalten, wurde die Erfahrung benützt, dass aus Eiereiweiss durch Säure das Globulin so gut wie vollständig ausgefällt und dabei eine Albuminlösung von constantem Gehalt erhalten wird. Man verfährt so, dass man auf 1 Liter Eiereiweiss (= Eiweiss von ca. 45 Eiern) 14 CC. Salzsäure von 1,12 Dichte (= 3,89 Grm. HCl) hinzusetzt, schüttelt und filtrirt. Die so dargestellte Albuminlösung hat ein spec. Gewicht von 1,0412, enthält 10,6% Albumin, ist globulinfrei, reagirt sauer, enthält aber kaum freie Salzsäure, welche man daher der Verdauungsprobe noch hinzusetzt. Eine solche Lösung widersteht auch der Fäulniss länger und kann ohne Beeinträchtigung des Verdauungsversuches mit etwas Thymol (0,2 Grm. auf 1 Liter) versetzt werden, wodurch sie noch haltbarer wird. Der Verdauungsversuch wird in folgender Weise angestellt: Albuminlösung, welche 1 Grm. Albumin enthält, das Pepsin, dessen

[1]) Musst mir meine Erde
Doch lassen steh'n,
Und meine Hütte, die du nicht gebaut!
„Die chemische Proportion. m/p"

Wirkungswerth bestimmt werden soll, und Salzsäure von 0,25 % bis zur Ergänzung auf 100 CC. Nach der 16stündigen Digestion giesst man in eine Schale, neutralisirt mit Natron, kocht nach Zusatz von Natriumacetat und Eisenchlorid, prüft ob das Filtrat eiweissfrei ist, und wiederholt, da dies meist nicht der Fall ist, das Kochverfahren, bis jede Spur Eiweiss entfernt ist. Das Filtrat wird eingedampft und ein aliquoter Theil zur polarimetrischen Bestimmung verwendet. Ist Zucker vorhanden, so hat man aus einem bestimmten Volum das Pepton mit Phosphorwolframsäure zu entfernen und die Zuckerdrehung zu der des Peptons hinzuzurechnen. Noch bemerkt dann der Verf., „dass die Gesetzmässigkeit zwischen Pepton- und Pepsinmenge, auf welche sich diese Bestimmungsmethode des Pepsins gründet, aus Ursachen, die ich hier nicht entwickeln kann, nur dann Gültigkeit hat, wenn die Drehung nicht über 100 Min. beträgt. Fällt sie höher aus, so hat man den Versuch mit entsprechend kleineren Pepsinmengen zu wiederholen". [Ach, nun wird mir immer bänger! Ref.]

148. **Walter Sahli: Ueber das Vorkommen von Pepsin und Trypsin im normalen menschlichen Harn**[1]. 149. **W. Leo: Ueber das Schicksal des Pepsins und Trypsins im Organismus**[2]. 150. **Fr. Gehrig: Ueber Fermente im Harn**[3]. ad 148. Nachdem schon von Brücke (1861) die Anwesenheit eines pepsinartigen Körpers im Harn gefunden war, hat S. weiter Versuche darüber angestellt, indem er, die Erfahrungen von Wittich und Grützner benützend, ausgewaschenes Fibrin in den Harn legte, welches sich mit dem Pepsin belud, dann nach einer bestimmten Zeit das Fibrin herausnahm und in verdünnte Salzsäure von 30—40° brachte, wo es sich nun je nach dem Pepsingehalt des Harns mehr oder weniger schnell löste. Zur Controle wurden vom Harn immer zwei Portionen genommen und davon die eine gekocht, die andere nicht. Eine grössere Zahl mit verschiedenen Harnen angestellter Versuche zeigte, dass im Laufe des Tages der Harn wechselnde Mengen Pepsin enthält; constant ist der Morgenharn vor dem Frühstück am reichsten an Pepsin, ihm folgt der unmittelbar vor dem Mittagessen gelassene und dann der dem Abendessen vorausgehende Harn, während zwischen diesen drei Maxima zwei Minima liegen. Jedenfalls scheint der

---

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. **36**, 209—229. — [2]) Daselbst **37**, 223—231. — [3]) Daselbst **38**, 38—85 und 85—93.

Harnpepsingehalt von der Zeit der Nahrungsaufnahme abhängig zu sein. Auch mit dem vermutheten Trypsingehalt hat S. sich beschäftigt. Da aber eingelegtes Fibrin sich mit einem solchen Fermente nicht belud, wurden die Versuche in der Weise angestellt: vom frisch genommenen Harn liess man 5 CC. aufkochen, 5 andere CC. nicht, versetzte jede Portion mit 10 CC. 1 %iger Sodalösung, legte je eine Fibrinflocke hinein und stellte in's Verdauungsbad. Einige derartige Versuche ergaben immer Lösung des Trypsins in der alkalisirten Lösung, aber nach dem Verlauf der Verdauung ist der Gehalt an diesem Ferment nicht constant, sondern unterliegt bedeutenden Schwankungen. Verminderung zeigt sich besonders nach dem Mittagessen und meist nach dem Frühstück. — ad 149. Dr. L. bestätigt im Allgemeinen die Angaben bezüglich des Vorkommens von Pepsin im Harn nach der Versuchsanordnung von Sahli und gedenkt später darüber noch weiter Mittheilung zu machen. Vorläufig theilt er mit, dass er bislang bei Magencarcinom und Ileotyphus entschiedene Abnahme, ja gänzliches Fehlen des Pepsins im Harn beobachtet habe. Inwieweit dieser Befund constant ist, wird die nähere Untersuchung zeigen. Was das Trypsin anlangt, so ist L. zu entgegengesetzten Resultaten als Sahli gekommen; es findet sich nach Verf. weder im normalen noch pathologischen Harn. Bei den Versuchen von Sahli ist offenbar Fäulniss aufgetreten, und erst unter dem Einfluss dieser ist das Fibrin in Pepton verwandelt worden. Um die Fäulniss auszuschliessen, wurden nach dem Vorgange Kühne's alle Verdauungsversuche unter Zusatz einiger Tropfen alcoholischer Thymollösung zum Harn angestellt. Verf. untersuchte die derartig präparirten Harne von etwa 30 gesunden und kranken Personen, nachdem sie zu $^2/_3$ mit einer 1 %igen Sodalösung versetzt waren, und konnte niemals die geringste Lösung von eingelegten Fibrinstücken beobachten. Zur Erklärung des Nichterscheinens des Trypsins im Harn war daran zu denken, dass es entweder mit den Fäces ausgeschieden oder im Körper wieder zerstört wird. Um den ersten Fall zu entscheiden, brachte Verf. Fibrinflocken in Glycerin, das über frischen Fäces gestanden hatte, und auch direct in die mit Wasser zerrührten, alkalisch gemachten und vor Fäulniss bewahrten Fäces, zum Theil so, zum Theil in Gazebeutelchen. In keinem Falle war das Fibrinstück irgendwie verändert; die Fäces sind also auch trypsinfrei. Ein Uebertritt von Trypsin in die Gewebe ist von vornherein zurückzuweisen, da es dort auf die Zellen zerstörend wirken könnte. Sonach bleibt nur

die Annahme, dass das Trypsin den Darmcanal nicht verlässt und dort selbst der Zerstörung anheimfällt. — ad 150. In dieser breiten Arbeit werden ähnliche Versuche gemacht. Colorimetrische Methoden mit gefärbtem Fibrin. 3—4 St. nach dem Mittagessen sinkt die Pepsinmenge rapid, um dann wieder zu steigen. Versuche bezüglich Trypsin und diastatischen Fermentes. Trypsin soll im Harn vorkommen; die negativen Versuche von Leo begründen sich nach Verf. durch den Zusatz von Thymol, welches kleine Fermentmengen nicht zur Wirkung kommen lässt.

151. **L. Mees: Ueber Ausscheidung und Umsetzung von Digestions-Fermenten**[1]. Verf.'s Untersuchungen beziehen sich auf die Ausscheidung und Umsetzung des Ptyalins, Pepsins und Trypsins. Nachdem Verf. sich überzeugt hatte, dass normaler Harn stets diastatisches Ferment enthält, und zwar am meisten am Vormittag, kurz vor der Mittagsmahlzeit, wurde untersucht, inwieweit Ptyalin (oder das diastatische Ferment des Pankreas) bei der Umsetzung von Amylum in Zucker verbraucht wird, und ob diese Fermente unter dem Einfluss verdünnter Säuren an Wirksamkeit einbüssen. Es zeigte sich, dass wenn zu den Versuchen nur sehr kleine Mengen des diastatischen Fermentes verwendet werden, sich ein Verbrauch derselben ziemlich leicht constatiren lässt. Weiter stellte sich ein nachtheiliger Einfluss der verdünnten Salzsäure und des künstlichen Magensaftes sowohl auf das Ptyalin, wie auf das diastatische Ferment des Pankreas heraus, wodurch die Wirksamkeit des Ptyalins im Magen, diejenige des diastatischen Fermentes des Pankreas wahrscheinlich im Cöcum aufgehoben wird. — Nach der von v. Wittich angegebenen Methode wurde weiter der normale Harn auf Pepsin untersucht, und in Uebereinstimmung mit Grützner und Sähli in demselben stets Pepsin aufgefunden, und zwar am Meisten in den Morgenstunden. Was die Umsetzung des Pepsins anlangt, so constatirte Verf. 1) durch Versuche, in welchen nach abgelaufener Digestion des Pepsin durch Neutralisation der Säure zu gleicher Zeit mit dem Syntonin ausgefällt wurde, und dann wieder auf sein Digestionsvermögen untersucht wurde, dass dasselbe bei der Fermentation in sehr kleinen Mengen verbraucht wird. 2) constatirte er, dass Trypsin in neutraler Lösung fast keine Wirkung auf Pepsin ausübt (Kühne,

[1] Oved entscheidingen omsetting van degestre-fermenter. Doctor-Dissert. Groningen 1885. 49 pag.

Langley), dass dagegen eine alkalische Lösung ($^1/_2$—1%) allein und besonders Trypsin in alkalischer Lösung in hohem Maasse zerstörend auf Pepsin wirken. Weiter suchte Verf. vergebens in zwei Versuchen nach Pepsin im Hundeblut, und bekam beim Dialysiren einer Pepsinlösung von wenigstens 2% die Ueberzeugung, dass Pepsin der Dialyse fähig sei. — Von der Anwesenheit des Trypsins im normalen Harn konnte Verf. sich nicht überzeugen, und seine Resultate stimmen mit Bezug auf diesen Punkt ganz zu denjenigen Leo's (siehe dieser Band). Da auch in den Fäces kein Trypsin aufgefunden wird, so ist die Frage nach dem Schicksale des Trypsins besonders interessant. Es gaben die vom Verf. angestellten Untersuchungen sehr wenig Aufklärung. Denn wenn er auch fand, dass das Trypsin ganz indiffusibel ist, und also nicht in das Blut übergeht, so konnte er doch andererseits keinen zerstörenden Einfluss der im Darme enthaltenen Flüssigkeiten auf das Trypsin und ebenso wenig mit Sicherheit einen Verbrauch desselben nachweisen. Stokvis.

152. **D. K. Rodsajewski (Kijew): Einfluss des Actus der Nahrungsaufnahme auf die täglichen Temperaturschwankungen des Körpers im Allgemeinen und des Magens im Speciellen beim normalen Menschen**[1]. Zu den Beobachtungen wurde ein gastrotomirter Patient benützt, dem eine Fistel in der Nähe des Pylorus wegen narbiger Oesophagusstenose nach Verbrennung mit Schwefelsäure angelegt worden war. Die Temperatur wurde gleichzeitig im Magen, Rectum und der Achselhöhle bestimmt. Verf. bespricht zuerst die einschlägige Literatur, so die Versuche von Beaumont, Nasse, Frerichs, dann die von Vintschgau [Wiener Acad. 1869] und Maly [J. Th. **10**, 310]. Letztere hatten während der Verdauung eine Temperatur-Erniedrigung beobachtet; damit stimmt auch die thatsächliche Seite der von R. am Menschen angestellten Versuche überein, nur dass noch schärfer ausgeprägte Schwankungen erhalten worden sind. Zahlen sind in dem diesem Referate zu Grunde liegenden Aufsatze nicht enthalten; bezüglich derselben verweist Verf. auf seine noch ausführlichere Arbeit in den Kijew'schen Universitätsnachrichten von 1882, stellt aber die Sätze zusammen, die sich aus seinen Untersuchungen ergeben. 1) Bei Einführung von Nahrung in den Magen fällt seine Temperatur, welches auch die Temperatur der Nahrung sein möge. 2) Dieses Fallen ist ein absolutes, wenn die Temperatur der Nahrung eine niedere oder mittlere (im Vergleich zur Magentemperatur), ein relatives, wenn sie eine hohe war. 3) Die erniedrigte Temperatur kehrt bald schneller, bald langsamer zur Norm zurück, je nach der Tageszeit, zu welcher die Nahrungsaufnahme stattfand. 4) Der Magen compensirt die Störungen seines Wärmezustandes am leichtesten zur Zeit des

[1] St. Petersburger med. Wochenschr. 1885, No. 28 u. 29.

Maximums der 24stündigen Temperatur, ebenso auch am Morgen und am Abend, zu der Zeit, wo die betreffende Person gewohnt war, Nahrung zu sich zu nehmen. 5) Zur Nachtzeit kommt die Compensation bedeutend langsamer zu Stande. 6) Entsprechend der Abschwächung der Compensationsenergie des Magens ist die Zeit des Verweilens der Speise im Magen für die Verdauung bei Nacht bedeutend länger als bei Tage. — Was die Erklärung der Temperatur-Abnahme betrifft, so gibt Verf. zu, dass im Sinne von Vintschgau und von Maly der physikalische Process der Lösung bei der Peptonisation einen Antheil haben wird, aber er glaubt nicht, dass dies die einzige Ursache ist, sondern dass das wesentliche Moment in den Veränderungen der Circulation zu suchen sei. Folgendes gibt ein beiläufiges Resumé der Anschauung von R. Der Körper producirt während seines ganzen Lebens eine Menge von Eigenwärme und ist mit einem Regulirapparat versehen, um die Schwankungen auszugleichen. Dieser Apparat besteht in der Fähigkeit des die Organe der Oxydations- resp. Wärmebildungsprocesse versorgenden Nervensystems, den Effect des auf den Organismus wirkenden Factors entsprechend dessen Eigenschaften abzuändern. Die von Geschlecht zu Geschlecht vererbten Veränderungen des Nervensystems bedingen einen gewissen Typus der Schwankungen, der sich deutlich zwischen den Stunden der Ruhe und der Thätigkeit ausspricht — Gewöhnung. Der Magen als centrales Laboratorium bietet in seiner Temperatur bedeutende Abweichungen, welche bei ihm im Allgemeinen zu einer Erniedrigung tendiren und abhängig sind von der Tageszeit, sowie von der Temperatur und anderen Eigenthümlichkeiten der Nahrung. Ausser den localen Aenderungen in der Temperatur des Magens bewirkt die Nahrungsaufnahme einen Effect in der Aenderung des Blutdrucks und der Vertheilung des Blutes im Gefässsystem. Temperaturschwankungen in der Haut sind das Resultat dieses allgemeinen Effectes. Die Schwankungen der Respiration und des Pulses verhalten sich in der ersten Verdauungsstunde umgekehrt wie die Magentemperatur. M.

153. **Heinrich Schellhaas (Giessen): Beiträge zur Pathologie des Magens.** [Wirkung von Alcohol auf die Verdauung] [1]). Diese Abhandlung beschäftigt sich zunächst mit schon sehr oft dagewesenen Dingen: Reagentien auf freie Salzsäure im Magensaft; Verhalten bei Carcinom etc., woraus nichts von Bedeutung hier zu berichten ist. — Der letzte Abschnitt bringt Untersuchungen „über die Einwirkung des Alcohols auf die Magenverdauung, in specie bei pathologischen Zuständen des Magens", als weitere Ausführung der Arbeit von Buchner [J. Th. 11, 286]. Die erste Versuchsreihe, bei der Eiweisswürfel mit Pepsin und Salzsäure (0,5 %ige) unter Zusatz von steigenden Alcoholmengen verdaut wurden, ergab, dass Zusätze

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. 36, 427—453.

bis zu 10 % Alcohol keinen Einfluss bewirken und dass bei 10 % Alcohol geringe Verlangsamung der Verdauung eintritt. Bei Zusatz von 20 % wurde die Verzögerung so vergrössert, dass sich die künstliche Verdauung auf einen Zeitraum bis zu 35 St. ausdehnte (gegen 4—10 St., die ohne Alcoholzusatz nöthig waren) und endlich bei noch grösseren Mengen ging das Verdauungsvermögen allmälig ganz verloren. Anschliessend an diese Reihe ging Verf. über zu Versuchen, bei denen zwar auch im Verdauungsofen operirt wurde, bei welchen aber auch bei Ausspülung von Patienten mit Gastrektasie gewonnener filtrirter Magensaft angewandt wurde. Auch bei dieser Reihe zeigte sich eine auffallende Verlangsamung der Verdauung erst bei Zusatz von mindestens 10 % Alcohol, und eine vollständige Behinderung war erst bei 30 % zu constatiren, einem Alcoholgehalt, der für den menschlichen Magen wohl auszuschliessen sein dürfte. Endlich werden Versuche an Patienten selbst mitgetheilt, welche abwechselnd den 1. Tag ½ Liter Wein Mittags bekamen, den 2. Tag nicht; durch 6—7 St. nach der Mahlzeit stattgefundene Ausspülung wurde dann die Verdauung im Magen constatirt. Niemals war vom Verf. eine Verzögerung der Verdauung durch den verabfolgten Wein nachweisbar, wenn die Patienten freie Salzsäure in ihrem Magensaft hatten. Eine Ausnahme machte nur ein Fall von Carcinoma ventr., bei dem schon ein geringer Alcoholgehalt die ohnedies bereits verzögerte Verdauung noch mehr zu behindern schien. M.

154. **Emil Schütz (Prag): Einfluss des Alcohols und der Salicylsäure auf die Magenverdauung**[1]. Aeltere Angaben über den Einfluss des Alcohols auf die Pepsinverdauung liegen vor von Cl. Bernard [Gazette med. de Paris 1856, pag. 19], Kretschy [J. Th. **6**, 173], Buchheim [Lehrbuch 1878], W. Buchner [J. Th. **11**, 286] und Schellhaas [dieser Band pag. 271]. Verf. hat die neuen Versuche nach seiner Methode [J. Th. **14** und dieser Band pag. 265] mit flüssigem Albumin, Entfernung der nicht peptonisirten Antheile durch Kochen mit Eisenacetat und Polarisation der eingeengten Peptonlösung ausgeführt. Eine im Original zusammengestellte Tabelle lehrt, dass bereits bei einem Gehalt von 2 % der Mischung zugefügten Alcohols eine deutliche Verzögerung der Peptonbildung eintritt, bei 10 % Alcohol ist die

[1]) Prager med. Wochenschr. 1885, No. 20.

Verminderung des Peptons sehr beträchtlich und bei 15 % werden nur noch Spuren davon gebildet. — Bezüglich der Salicylsäure existiren bislang vorliegende Angaben von Jul. Müller [J. Th. 5, 281] und Kühne [J. Th. 6, 272]. Zu den Versuchen des Verf.'s diente eine bei Zimmertemperatur gesättigte wässerige Lösung von Salicylsäure, von der verschiedene Mengen den Verdauungsproben hinzugefügt wurden. Es ergab sich eine Indifferenz der Säure bis zu einem Gehalt von ca. 0,024 % der Mischung; erst bei Mengen von 0,07—0,1 % Salicylsäure ist eine erhebliche Verzögerung der Peptonisirung zu beobachten. Es ist schiesslich noch hinzuzufügen, dass Verf. die Peptonbestimmungen durch Ablesung des Drehungswinkels gemacht und nach seiner Methode [dieser Band pag. 265] berechnet hat. M.

155. **Karl Bikfalvi (Klausenburg): Ueber die Einwirkung von Alcohol, Bier, Wein, Wasser von Borssék, schwarzem Kaffee, Tabak, Kochsalz und Alaun auf die Verdauung**[1]. Verf. hat sowohl künstliche Verdauungsversuche als auch Versuche an Thieren gemacht. Die künstlichen erstreckten sich auf die Magen- und Pankreasverdauung, die Versuche an Thieren jedoch nur auf die erstere. — Zu den künstlichen Versuchen wurden in verschiedene Bechergläser je 20 Ccm. der betreffenden Verdauungsflüssigkeit, sowie verschiedene Mengen derjenigen Substanz gebracht, welche eben auf ihr Verhalten bei der Verdauung geprüft werden sollte. — Waren diese Stoffe Flüssigkeiten, so wurden die Verdauungsflüssigkeiten in den anderen Gläsern, von denen eines immer zur Controle ohne Zusatz blieb, mit destillirtem Wasser auf gleiches Volum gebracht. — Die Temperatur schwankte zwischen 37—40° C. — Die Versuche, zu denen bei der Magensaftverdauung meist fein zerfaserte Sehnen vom Rind und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknetes Albumin, bei der Trypsinverdauung aber trockenes, gepulvertes Muskelfleisch, trockenes Eieralbumin und Caseïn verwendet wurde, wurden so lange fortgesetzt, bis fast alles verdaut war. Wolberg, der ähnliche Versuche mit Salzen und Alkaloïden gemacht hat, verfuhr anders, indem er die Versuche in der Regel gleich lange fortsetzte und mit einem Male unterbrach. — Um die Verhältnisse bei Milch zu studiren, wurde der Magensaft mit doppeltkohlensaurem Natron neutralisirt, oder die saure Reaction doch auf ein Minimum reducirt. Die Coagulationszeit wurde auch bei 37—40° C.

---

[1]) Orvos-Termissettudomànij's értesitö. Kolossvár 1885, pag. 131.

bestimmt. Die Stärkeverdauung mit Trypsinlösung wurde durch Zuckerbestimmung gemessen. — Die Versuche an Thieren wurden in der Weise vorgenommen, dass das Nahrungsmittel in Tüllsäckchen eingebunden verschluckt wurde, am ersten Tag mit 100—200 Ccm. destillirtem Wasser, um die normale Verdauung kennen zu lernen, später mit den anderen, auf's gleiche Volum gebrachten Flüssigkeiten. Die Versuche wurden an demselben (nüchternen) Thier nach einigen Tagen wiederholt, immer zur selben Zeit, in den Vormittagsstunden. Die Tüllsäckchen liess man immer gleich lange Zeit im Magen. Nach dem Herausziehen wurde der unverdaute Rest getrocknet und gewogen. — Die zahlreichen Einzelversuche müssen im Originale nachgesehen werden. Wir lassen hier die Resultate folgen: 1) Alcohol verzögert selbst in geringen Mengen die normale Magenverdauung. Er verhindert die Umwandlung von Stärke in Zucker in geringerem Grade als die Eiweissverdauung. 2) Der Einfluss des Bieres auf die Verdauung ist, selbst in geringen Mengen, kein günstiger. 3) Weine zeigen in kleinen Gaben keine Wirkung auf die Verdauung, eher wirken sie noch günstig. In grösseren Gaben verzögert Wein die Verdauung. 4) Das Wasser von Borssék[1]) wirkt günstig auf die Verdauung. 5) Schwarzer Kaffee begünstigt in kleinen Gaben die Verdauung, verzögert sie in grösseren. 6) Tabakauszug hat keinen bemerkenswerthen Einfluss auf die künstliche Verdauung. 7) Kochsalz befördert in kleinen Gaben die Verdauung, verzögert sie jedoch auffallend in grösseren. 8) Alaun verzögert den Verdauungsprocess. Die Verdauung der Stärke wird selbst durch geringe Mengen gänzlich aufgehoben. L. Liebermann.

156. **Masanori Ogáta: Ueber den Einfluss der Genussmittel auf die Magenverdauung**[2]). Die Versuche wurden an einem Magenfistelhunde gemacht. Die zu verdauenden Stoffe (in der Regel ausgeschnittenes rohes Pferdefleisch, einige Male ausgewaschenes Blutfibrin) wurden stets zur selben Zeit, 21 St. nach der Mahlzeit, in den leeren, mit $^1/_2$ %iger Kochsalzlösung sorgfältig ausgewaschenen Magen in gewogener Menge durch die Fistel eingebracht. Vorher wurde das Duodenum durch einen Kautschukballon tamponirt [siehe Ogáta, J. Th. 18, 259]. Nach einiger Zeit, in der Regel nach $^1/_2$ St., wurde der Magen wieder entleert, mit Wasser ausgespült und mit einem umgebogenen mit Kautschukstoff umwickelten Haken die Schleimhautoberfläche vorsichtig abgestreift. Der gesammte, so gewonnene Mageninhalt

[1]) Ein in Ungarn beliebter siebenbürgischer Säuerling. — [2]) Archiv f. Hygiene 3, 204—215.

wurde nun colirt, der ungelöste Rückstand mit der Hand gut abgepresst und feucht gewogen. Einige Male wurde der Wassergehalt des ungelösten, abgepressten Rückstandes, andererseits der Eiweissgehalt des Filtrates (durch Kochen mit essigsaurem Eisenoxyd) bestimmt und so constatirt, dass durch das Wägen des feuchten, abgepressten Rückstandes mit genügender Sicherheit auf die Intensität der Verdauung geschlossen werden konnte. — Zuerst wurden Versuche ohne Zusatz von Genussmitteln angestellt. Dabei ergab sich, dass von 100 Grm. Pferdefleisch in $^1/_2$ St. im Mittel 54 (50—57) %, in 1 St. 33,5 (33—34) %, in 2 St. 2,7 % unverdaut blieben. — 200 Ccm. Brunnenwasser, 200 bis 220 Ccm. „Soda"wasser, 100 Ccm. Theeinfus (aus 10 Grm. Thee), 100 Ccm. Kaffeedecoct (aus 15 Grm. Bohnen) hatten keinen nennenswerthen Einfluss auf die Schnelligkeit der Verdauung von 100 Grm. Pferdefleisch. Nach $^1/_2$ St. blieben 56,5—57,5 % unverdaut (+ 2,5 bis 3,5 %). — Bier, Wein und Schnaps verzögerten die Magenverdauung beträchtlich. Von 100 Grm. Pferdefleisch blieben in $^1/_2$ St. unverdaut: bei Zusatz von 200 Ccm. Bier 82,0 (+ 28), bei Zusatz von 200 Ccm. Bierextract [1]) 68,5 (+ 14,5), bei Zusatz von 200 Ccm. Bierdestillat [1]) 67,0 (+ 13,0), bei Zusatz von 62 Ccm. Schnaps 90,0 (+ 36,0), bei Zusatz von 100 Ccm. Weisswein 73,0 (+ 19,0). Die hemmende Wirkung des Bieres kommt zu fast gleichen Theilen dem Alcohol und den Extractionsstoffen zu. — Trauben- und Rohrzucker (10 Grm.) hemmen die Verdauung (Rückstand nach $^1/_2$ St. 81,5 resp. 72), Kochsalz (6,0 Grm.) beschleunigt sie (Rückstand 33,5 %—10,5 %) — für Alcohol und Zucker wurde auch die Raschheit der Resorption dieser Stoffe selbst ermittelt. Der rückständige Alcohol wurde aus dem spec. Gewichte des Destillates der Collaturen, der Zucker durch Titration der enteiweissten Collaturen nach Fehling bestimmt. Es zeigte sich, dass von 6,5—8,8 Grm. Alcohol in Wein und Bier und von 10 Grm. Trauben- oder Rohrzucker binnen $^1/_2$ St. 80—90 % resorbirt werden. Daraus erklärt sich, dass bei längerer Dauer der Verdauungszeit der Einfluss der Genussmittel auf die Verdauungsintensität nicht mehr deutlich hervortrat. Die Angaben von Pavy [J. Th. **14**, 294], dass sich beim Zusammenbringen von Zuckerlösung mit Magen- und Darmschleimhaut von Kaninchen ein Körper von verminderter Reductionskraft bilde, aus dem durch Kochen mit verdünnten Säuren der Trauben-

[1]) Aus derselben Bierportion von 200 Ccm.

zucker wieder regenerirt wurde, konnte Verf. beim Hunde nicht bestätigen. Ebensowenig trat die von Pavy angegebene Inversion des Rohrzuckers während des Aufenthaltes im Magen ein. Gruber.

157. **Stanislaus Klikowicz (Petersburg): Einfluss einiger Arzneimittel auf die künstliche Magenverdauung**[1]. Die Veranlassung für diese Versuche war die, dass neuestens manche auf den Magen stark wirkende Arzneistoffe mit den Mahlzeiten genommen werden, um dadurch den Magen selbst zu schonen. Indem auf diese Weise nun zwar der Magen selbst weniger belästigt wird, frägt es sich, ob und in welchem Grade die Verdauung durch die einverleibten Medicamente gestört wird. Die einzelnen Versuche sind mit nicht zu kleinen Mengen flockig geronnenen, gut ausgewaschenen Fibrins und 500 CC. künstlicher Pepsinsalzsäure unter Beifügung einer Controlprobe ausgeführt, und die Verdauung nach 5—6 St. unterbrochen worden, sobald eine Portion, gewöhnlich die Controlportion, eine vollkommene Auflösung auswies. Nachdem durch genaue Neutralisation und Aufkochen das dabei Fällbare entfernt worden, wurde eingeengt und in dem klaren, nur noch Pepton sowie Hemialbumose enthaltenden Filtrate die optische Drehung bestimmt und daraus das Pepton berechnet. Verf. ist sich wohl bewusst, dass bei einer optischen Bestimmung die Flüssigkeit nur einen optisch activen Körper enthalten soll; darüber, über die angestellten Controlversuche und über den schliesslich bei der Berechnung zu Grunde gelegten Coëfficienten $(\alpha)_D = -66{,}3^0$ muss auf die ausführlichen Angaben im Original verwiesen werden. Was über die Hemmung durch die einzelnen Körper als Resultat sich ergab, ist Folgendes. Alcohol wirkte constant hemmend bei 10⁰/₀igem Gehalt, unsicher bei 5⁰/₀igem. Mischungen von 15⁰/₀ und darüber verdauen absolut nicht mehr. [Siehe auch in diesem Band, pag. 271 ff.] Antipyrin scheint in Dosen von 2—2,5 Grm. (auf die 500 CC. betragende Verdauungsmischung) ohne Einfluss; bei grösseren Gaben bekommt man beständige, aber nicht sehr bedeutend hemmende Wirkungen. Arsenigsaures Natron ist sogar in grossen Dosen von keiner Einwirkung auf die Peptonisation. Vergl. darüber auch Schäfer und Böhm [J. Th. **2**, 363], welche zu dem gleichem Resultate kamen. Bromkalium; Jodkalium. Von ersterem haben 0,5 Grm. keine, Dosen von 1,0 und 2,0 Grm. eine mässige, für beide Substanzen ziemlich gleiche Hemmung bewirkt. Bromkalium überhaupt steht be-

[1]) Virchow's Archiv **102**, 360—396.

züglich der verdauungsstörenden Wirkung dem Jodkalium nach. Die Störungen waren des öfteren ohne bekannte Ursache ganz ungleichförmig. Chlornatrium und Chlorkalium, welche in neuerer Zeit von E. Pfeiffer [J. Th. **14**, 279] geprüft worden waren, gaben in Dosen von 1 Grm. keine Wirkung, bei 2 und mehr Grm. trat mässige Hemmung ein. Chloralhydrat ist unwirksam bei Dosen bis zu 1 Grm., bei 2—3 Grm. tritt sichere, bei 5—10 Grm. sehr beträchtliche Verdauungsstörung ein. Eisenpräparate sind für die spätere Peptonbestimmung hinderlich, weshalb diese Versuche nur mit Reserve mitgetheilt werden; doch liess sich immerhin constatiren, dass die Bildung des Peptons wenig oder ganz ungestört vor sich ging, und einige Male ist sogar Beförderung der Peptonbildung notirt worden. Calomel verursachte in Dosen von 0,5 und 1,0 Grm. keinen Unterschied in der Auflösungsgeschwindigkeit des Albumins, aber eine constante geringe Hemmung der Peptonbildung. — Salicylsaures Natron in Dosen von 2,5 und 5,0 Grm. bewirkte sehr beträchtliche Hemmung der Peptonbildung, wohl durch Umsetzung der Salzsäure damit. Schwefelsaure Magnesia und schwefelsaures Natron hemmen schon in kleinen Dosen. M.

158. **R. H. Chittenden und S. E. Allen: Einfluss verschiedener unorganischer und Alkaloïdsalze auf die Wirkung der Pepsinchlorwasserstoffsäure**[1]. Die Experimente wurden in folgender Reihenfolge ausgeführt: Das Volum jeder Verdauungsmischung war 50 CC., bestehend aus 25 CC. Pepsin-HCl-Lösung (10 CC. Glycerinpepsin pro Liter 0,2 % HCl) und 25 CC. 0,2 % HCl und der Substanz, womit experimentirt werden sollte. 1 Grm. gereinigtes Fibrin (ausgezogen mit Wasser, Alcohol und Aether, pulverisirt und getrocknet bei 110° C.) wurde dann hinzugefügt und die Mischung bei 40° C. 2 St. lang erwärmt, dann durch ein gewogenes Filter filtrirt, der Rückstand mit Wasser, zuletzt mit Alcohol gewaschen und bei 110° C. getrocknet. Die Quantität des Fibrins, verdaut oder aufgelöst wurde als Maass der proteolytischen Wirkung betrachtet. Die nachfolgende Tabelle zeigt den relativen Einfluss auf die proteolytische Wirkung der verschiedenen unorganischen Salze, womit experimentirt wurde, verglichen mit der Controlprobe jeder Serie ohne Salzzusatz, diese als 100 betrachtet.

---

[1]) Influence of various inorganic and alkaloid salts on the proteolytic action of pepsin-hydrochloric acid. Transactions Connecticut Academy 7. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

	0,001 %.	0,005 %.	0,01 %.	0,025 %.	0,05 %.	0,1 %.	0,2 %.	0,3 %.	0,5 %.	0,8 %.	1,0 %.	1,5 %.	2,0 %.	3,0 %.	5,0 %.	10,0 %.
$HgCl_2$	93,8	92,7	—	—	—	60,2	—	—	11,4	—	0	—	—	—	—	—
$HgBr_2$	—	97,8	—	93,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
HgI_2	—	107,4	—	95,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$Hg(CN)_2$	—	107,5	—	93,8	—	106,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$CuSO_4 + 5H_2O$ . . .	104,8	102,8	97,0	86,1	85,6	61,2	—	31,5	26,4	23,3	—	19,8	—	—	—	—
$Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O$.	104,2	100,5	101,9	103,0	—	97,8	—	69,6	32,8	2,8	—	0,7	—	0	—	—
$SnCl_2$	—	—	—	97,5	—	69,6	—	—	35,9	—	24,8	—	13,3	—	—	—
As_2O_3	—	—	—	—	103,0	99,3	102,6	—	105,1	—	—	—	—	—	—	—
H_3AsO_4	—	—	—	—	—	—	101,2	—	101,6	—	102,0	—	98,2	—	90,8	68,1
$ZnSO_4 + 7H_2O$ . . .	101,6	101,5	96,2	89,9	—	61,9	—	34,4	31,4	27,9	27,2	21,6	—	19,3	—	—
Fe_2Cl_6	96,7	97,3	96,0	—	93,9	—	—	43,2	24,4	15,0	—	—	—	5,2	—	—
$FeSO_4 + 7H_2O$ . . .	99,0	95,0	99,2	90,9	88,5	81,0	—	33,8	—	23,8	—	19,2	—	—	—	—
$MnCl_2$	98,7	—	101,3	98,2	100,8	—	—	77,7	—	43,8	—	41,7	—	32,0	—	—
$MgSO_4 + 7H_2O$ . . .	—	90,7	86,0	—	75,5	62,3	—	33,1	28,5	23,7	—	15,0	—	14,9	—	—
$K_2Mn_2O_8$	—	21,3	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$K_2Cr_2O_7$	—	—	94,4	—	—	45,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
KCN	—	81,5	—	90,5	—	—	—	—	1,3	—	—	—	—	—	—	—
$K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$ . .	—	93,3	—	94,5	64,1	33,0	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—
$(NH_4)_2C_2O_4 + 2H_2O$.	—	—	95,1	94,6	—	90,1	—	—	14,1	—	0,6	—	—	—	—	—
$Na_2B_4O_7 + 10H_2O$ . .	—	—	—	—	96,2	—	92,6	—	35,8	—	1,5	—	—	—	—	—
H_3BO_3	—	—	—	—	—	102,1	—	—	102,2	—	—	—	—	104,2	—	—
$KClO_3$	—	—	—	—	—	—	—	74,3	—	40,7	—	25,0	—	17,6	—	—
KNO_3	—	—	—	—	—	—	—	64,9	52,6	39,8	—	25,9	—	15,3	—	—
KCl	—	96,8	—	100,0	88,0	93,5	—	74,3	—	—	—	39,4	—	33,6	—	—
NaCl	—	101,6	100,5	92,8	91,8	88,5	—	68,8	52,1	42,3	—	29,6	—	23,8	—	—
$(NH_4)Cl$	—	—	—	—	—	—	—	65,9	—	41,7	—	—	—	37,3	—	—
KBr	—	110,2	—	113,0	—	94,0	—	—	70,0	—	61,6	—	—	—	—	—
KI	—	97,5	—	88,6	—	96,4	—	—	48,9	—	32,5	—	—	—	—	—

Es muss bemerkt werden, dass sogar 0,005 % Quecksilberchlorid die proteolytische Wirkung sehr verringern, im Gegensatz zu Petit, aber in Uebereinstimmung mit Marle [J. Th. 5, 168]. Ferner ist die verzögernde Wirkung des Quecksilberchlorids nicht der Zerstörung des Fermentes zuzuschreiben, sondern der Vereinigung des Quecksilbersalzes mit dem Fibrin, wodurch es schwerer verdaulich wird. Dasselbe gilt unzweifelhaft von vielen der metallischen Salze. Mit Arsensäure und arseniger Säure wird eine geringe Verstärkung der proteolytischen Wirkung bemerkt, im Gegensatz zu Schäfer und Böhm [J. Th. 2, 363]. Eisensulfat und Eisenchlorid bringen ungefähr gleiche Verzögerung hervor, was beweist, dass die Wirkung der Eisensalze nicht, wie Petit bemerkt, dem einfachen Verstellen der Chlorwasserstoffsäure des Magensaftes zuzuschreiben ist, da Chlorid und Sulfat mit gleicher Stärke wirken. [Vergl. Düsterhoff, J. Th. 12, 257 und Bubnow 13, 274.] — Magnesiumsulfat zeigt eine verzögernde Wirkung, wenn 0,005 % gegenwärtig sind, während Pfeiffer fand, dass die Verzögerung mit 0,24 % anfängt; diese Verschiedenheit ist entweder dem Unterschiede in der Kraft des Magensaftes zuzuschreiben, oder dem Umstande, dass Pfeiffer es versäumte, kleinere Procente zu versuchen. — Verzögerung ist bei vielen Salzen hauptsächlich einfacher Deplacirung der Chlorwasserstoffsäure des Magensaftes zuzuschreiben und die Grösse der Verzögerung hängt von der Verdauungskraft der so gebildeten Pepsinsäure ab. Die Wirkung einer grossen Anzahl von Salzen hängt ab von der Kraft, sich mit Proteïdstoff zu verbinden, ihn dadurch unverdaulich machend. Die geringe Beschleunigung, welche viele Salze hervorbringen, ist theilweise der Verringerung des Procentes der Salzsäure zuzuschreiben; 0,1 % HCl wirkt mit der gebrauchten Quantität Pepsin ein wenig stärker als 0,2 %. Aber da die Chloride auch manchmal Verschnellerung bewirken, muss es eine andere Erklärung der Thatsache geben. — Die Resultate mit Bromkalium und Jodkalium stimmen mit Putzey's Beobachtungen überein [J. Th. 7, 279]. Alkaloïdsalze (0,5 % der Sulfate) gaben die folgenden Resultate in relativer proteolytischer Wirkung ausgedrückt.

Controle	100,0	Chinin	52,6
Strychnin	49,2	Cinchonin	48,3
Brucin	66,9	Morphin	58,5
Atropin	55,6	Narcotin	56,4

Chittenden.

159. **C. A. Ewald und J. Boas (Berlin): Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung**[1]. Diese Untersuchungen beschäftigen sich vorzüglich mit der Art und der zeitlichen Erscheinung der Säuren im Magen und sind nicht an Fröschen, sondern am Menschen angestellt worden; drei weibliche Insassen der städtischen Frauen-Siechenanstalt, jung, hysterisch oder schwachsinnig, aber zwei von ihnen ohne Verdauungsabnormitäten, die dritte (Seeger) mit einer Magenneurose behaftet: sie erbricht nach jeder Nahrungsaufnahme regelmässig, entweder sofort, wenn flüssige Nahrung, oder nach 2—4 St., wenn feste Nahrung genossen war, dabei aber Appetit und blühend gesundes Aussehen. Durch etwas Flüssigkeit konnte man bei dieser Kranken stets Vomitus hervorrufen. Die beiden anderen Patientinnen hatten die treffliche Eigenschaft, nach eingeführter Sonde ohne Wassereingiessung und nur durch den Druck der Bauchpresse ihren Mageninhalt entleeren zu können. Bei saurer Reaction des Mageninhaltes handelte es sich festzustellen, wodurch sie bedingt ist. Die Verff. besprechen nochmals die bekannten, hierfür benützten Reagentien, über die schon so vieles geschrieben worden ist. Das schärfste und empfindlichste Reagens auf freie Säure scheint ihnen das Tropäolin OO (von Schuchardt); die concentrirte wässerige oder alcoholische Lösung, welche braun-goldgelb ist, wird bei einem sehr geringen Gehalt an freier Salz- oder Milchsäure rubin- bis tiefdunkelbraunroth. Die neutralen und sauren Salze der Phosphorsäure (und Milchsäure) erzeugen keine Bräunung in der Tropäolinlösung, sondern körniger Niederschlag und Aufhellung in Strohgelb. Hat man freie Säure überhaupt constatirt, so handelt es sich um ihre Natur; für Salzsäure kommt das Gentiana- oder Methylviolett in Betracht, das wie bekannt, mit verdünntester HCl sich gegen blau hin färbt. Ueber die Beeinträchtigung dieser Reaction durch vorhandenes Pepton [Ewald, J. Th. **10**, 303, Uffelmann, Danilewski u. A.]. Als bestes Reagens für die zweite der in Frage kommenden Säure, die Milchsäure (und zwar ihre beiden Modificationen), erweist sich das Eisenchlorid allein oder in Verbindung mit Carbol [siehe auch die früheren Bände J. Th.]; man fügt zu 2—3 Tropfen einer concentrirten alcoholischen Carbollösung die gleiche Menge Liq. ferri sesquich.,

[1] Virchow's Archiv **101**, 325—375 [theilweise auch in den Verhandl. d. physiol. Gesellsch., Berlin 1885, pag. 346].

verdünnt gehörig und nimmt von der nun amethyst-stahlblauen Lösung 4—5 CC. Fügt man nun ein gleiches Volumen des zu prüfenden Magenfiltrates hinzu, so entsteht eine Gelbfärbung, deren Intensität der Menge der vorhandenen Milchsäure oder Lactate entspricht. Salzsäure dagegen macht nicht Gelbfärbung, sondern entfärbt einfach. Verdünntes ganz blass gefärbtes Eisenchlorid ist ebenfalls zu gebrauchen; mit milchsäurehältigem Magensaft wird es zeisiggelb. In zweifelhaften Fällen ist Ausschüttelung mit Aether vorzunehmen. Fehlen Milch- und Salzsäure, so ist auf Fettsäure zu achten. Auch die Rhodaneisenprobe erwähnen die Verff. Wesentlich Neues ist in ihren Angaben über den Säurenachweis nicht enthalten, wozu auch diese nicht gehört, dass keine der jetzt zur Verfügung stehenden Reactionen — schon der Verunreinigungen wegen — eine sichere Differenzirung zulässt, und dass man sich hier nie mit einer einzigen Reaction begnügen soll. — Der zweite Abschnitt handelt vom Vorkommen der Milchsäure im Magen in Bezug auf die Art der verabreichten Nahrung. Es hat sich gezeigt, dass das Magenfiltrat nach Fleischkost mit Eisenchloridcarbol ausnahmslos Gelbfärbung gibt, das Tropäolin dagegen unter Bildung eines Niederschlages aufhellt, während bei Kohlehydraten das erstere zwar auch eintritt, das Tropäolin aber dunkelbraun gefärbt wird. Dies kommt daher, weil es sich bei der Fleischkost nicht um freie Säure, sondern um milchsaure Salze handelt, wozu stimmt, dass nach der Aetherausschüttelung bei Fleischkost die Milchsäurereactionen negativ, bei Kohlehydraten positiv ausfallen. Bei der Fleischkost handelt es sich nur um die ausgelaugten Lactate des Fleisches, während bei Mehlkost die freie Säure als Product der Gährung sich sehr rasch entwickelt. Schon 10 Min. nach Einverleibung von etwa 60 Grm. Weissbrod findet man durch die Eisenchloridreaction deutlich nachweisbare Milchsäure, die in zunehmender Intensität sich etwa bis zum Ablauf von 30—40 Min. beobachten lässt. Ungefähr von dieser Zeit an bemerkt man daneben auch Methylviolettreaction auf HCl eintreten; diese nimmt in einem späteren Stadium noch zu, während pari passu die Milchsäurereaction abnimmt, und noch später nur HCl allein nachweisbar ist. Analog ist der Verlauf der Reactionen nach dem Genuss von Rindfleisch; im Anfangsstadium war Milchsäurereaction (Fleischmilchsäure), dann im zweiten Stadium (60—90 Min. nach der Einnahme) Reaction auf beide Säuren, wobei die Fleischbündel schon blass, die Querstreifung schon undeutlich

geworden, endlich drittes Stadium (100—120 Min.) wobei Eisenchloridcarbol farblos wird, also nur mehr HCl vorhanden ist. Wie Fleisch verhält sich Fisch. Ersetzt man aber Fleisch durch Eieralbumin, so konnte in keinem der drei Stadien Milchsäurereaction (mit einer Ausnahme) erhalten werden, woraus folgt, dass die beobachtete Milchsäure die präformirte des Fleisches ist. Gemischte Kost verhielt sich ähnlich wie Fleisch, und liess die drei Stadien unterscheiden. Nach Genuss von Kartoffeln war bald und sehr stark Milchsäurereaction zu beobachten. Die Verff. haben folgende Tabelle zusammengestellt:

Auftreten der Milchsäure im Mageninhalt.

Art der Kost.	Wie oft gereicht?	Wie oft Milchsäure darin?	Zeit nach der Nahrungs-Aufnahme.	Wie oft keine Milchsäure?	Zeit nach der Nahrungs-Aufnahme.	Bemerkungen.
			Min.		Min.	
1) Gemischt . .	31	26	10—100	5	120—200	Nach 120 Min. meist freie HCl.
2) Weissbrod .	31	13	10—30	18	30—75	Oft nach 30, constant nach 60 Min. HCl.
3) Eiweiss . . .	15	1	75	14	10—75	Selten vor 60 Min. freie HCl.
4) Schabefleisch	23	17	10—100	6	100—120	Nach 120 Min. constant freie HCl.

Das typische Auftreten der Milchsäure besteht also darin, dass sie erst allein, dann zusammen mit HCl vorhanden ist und dass sie zuletzt der Salzsäure weicht. Es könnte entweder eine schnellere Resorption der Milchsäure eintreten, oder die Milchsäure setzt sich zum Theil mit den Chloriden um (Maly), oder die entwickelte HCl wird zu einer gährungshemmenden Ursache und behindert die weitere Milchsäurebildung. Die Verff. theilen mancherlei darüber angestellte Versuche mit, von deren Reproduction hier abgesehen wird und drücken ihre Meinung dahin aus, „dass zwischen der Magensalzsäure und der Milchsäure ein gewisser Antagonismus herrscht, der schliesslich mit dem Verschwinden der Milchsäure endigt“. Wenn die Verdauung in irgend einer Weise gestört wird, so resultirt eine Verlängerung des Milchsäurestadiums; dergleichen war wiederholt während der Menstruation zu bemerken, oder wenn der üblichen Mahlzeit schwer verdauliche Substanzen, z. B. Speck,

hinzugefügt worden waren. Es war dann noch Milchsäure vorhanden zu einer Zeit, wo sie ohne derlei Beimischung regelmässig vermisst wird. Die Verff. betonen auch, dass sich die beschriebenen Verhältnisse als brauchbarer diagnostischer Anhaltspunkt bewähren werden, namentlich bei den unter dem Sammelnamen Dyspepsie bezeichneten verschiedenartigen Digestionsstörungen, sobald man einmal das Milchsäureverhalten bei den einzelnen Nahrungsmitteln und im normalen Zustande kennen gelernt haben wird. Jedoch dürften diese Prüfungen nur am nüchternen oder wenigstens am leeren Magen vorgenommen werden. — Cap. III handelt von dem frühesten Auftreten freier Salzsäure und der Peptone. Dabei sind die einfachsten Nahrungsmittel gereicht worden, z. B. etwas Weissbrod oder Fleisch. Schon 10—15 Min. darauf war der Mageninhalt schwach sauer, indess kann man dann noch keine freie HCl nachweisen. Prüft man aber zu derselben Zeit einzelne Partikel des Erbrochenen durch Zerdrücken auf blauem Papier, so entsteht eine viel stärkere Röthung als jene, die das Filtrat gibt, was offenbar von einer Imbibirung der Eiweisstheilchen mit Säure herrührt. Ein Stückchen Eiweiss, das 15—20 Min. im Magen gewesen, bringt nach einigen Stunden deutliche Bläuung der Methylviolettlösung hervor[1]). In diesem Stadium sind die Bissen ihrer Form nach noch gut erhalten und nur gequollen. Daran schliesst sich das zweite Stadium, d. h. jenes, in dem die Salzsäure im Filtrate frei enthalten ist. Man hatte früher von vielen Seiten angegeben, dass dies immer erst nach Verlauf von 1—2 St. der Fall sei; die Verff. überzeugten sich, dass bei einer kleinen, einfachen Mahlzeit schon nach 30 Min. freie HCl nachweisbar sein kann, dass es von der Qualität der Nahrung abhängt und dass in der Regel wirklich 60—75—120 Min. erforderlich sind. In der 2.—3. St. erreicht die HCl-Production ihren Höhepunkt. Das Erscheinen von Pepton (Biuretreaction) schwankt nach der Qualität der Nahrung; bei Fleischkost ist schon nach 15 Min. Pepton nachweisbar, bei Brod, hartem Eiweiss, Linsensuppe etc. nach 30—45 Min. (einige Details im Original). — Das Cap. IV bespricht die Bedeutung der Fette für die Magenverdauung, und enthält als Basis dafür zwei Beobachtungsreihen an Patientin S., von denen eine mit je 30 Grm. Weissbrod, die andere mit

[1]) (Nicht blos Imbibition, dies ist Verbindung des Eiweisses mit der Salzsäure: Acidalbumin.) M.

ebenfalls 30 Grm. Weissbrod aber unter Zusatz von steigenden Mengen Speck (5—30 Grm.) angestellt wurde. Bei Vergleichung beider Reihen fallen mehrere Unterschiede in die Augen; in der ersten Reihe ist überall deutlich HCl nachweisbar, während diese in der Speckreihe entweder fehlt oder nur in sehr geringer Menge vorhanden ist, wogegen hier starke Milchsäurereaction regelmässig auftritt. Endlich gibt das Filtrat des Mageninhaltes, mit einem Eiweisswürfel geprüft, bei der Speckreihe eine constante Verdauungsverlangsamung. Demnach ist sicher, dass der Chemismus durch den Speckzusatz leidet, und zwar besonders durch die verringerte Salzsäureproduction, bei der dann auch im lebenden Magen nur mehr eine träge Verdauung ablaufen kann. M.

160. **Ellenberger und Hofmeister (Dresden): Ueber die Stadien bei der Magenverdauung**[1]. Frühere Untersuchungen [J. Th. 12, 262] hatten ergeben, dass bei der Magenverdauung des Pferdes in den ersten Stunden der Zuckergehalt von 0,2—1,5 % ansteigt; später, in der 3. oder 4. St., nimmt der Säuregehalt zu und steigt bis auf 0,2 % und damit wächst auch der Peptongehalt. Aus Allem folgern die Verff., dass die Magenverdauung des Pferdes in zwei Perioden, eine amylolytische und eine protolytische, zerfällt; die erstere beschränkt sich auf die ersten 2—3 St., die letztere beginnt in der 3. Verdauungsstunde. In diesem Sinne wurde jetzt die Untersuchung auch auf das Schwein als ein omnivores, dem Menschen verdaulich näher stehendes Thier ausgedehnt. Die Verff. haben ein Schwein 1 St., ein anderes 2 St. nach der Mahlzeit tödten lassen und den Mageninhalt rasch untersucht. Als Futter hatte Hafer gedient. Das Resultat war: 1 St. nach der Mahlzeit betrug der Säuregehalt 0,057 %, der Zucker 0,8 %, Pepton 0; 2 St. nach der Mahlzeit betrug der Säuregehalt in der Pylorusregion 0,2 %, Zucker in der Mitte 0,6 %, in der Pylorusregion 0,36 %, Pepton in der Cardiaregion 0,0 %, in der Mitte 0,3 %, in der Pylorusgegend 0,42 %. Dies zeigt den Verff., dass auch beim Schwein ein amylolytisches und ein proteolytisches Stadium unterschieden werden müsse. (Wir glauben dies nicht, sondern erklären uns den Befund dadurch, dass die Diastase immer rascher wirkt als Pepsin, und dass zu der Zeit, in der Pepton gebildet wird, Zucker schon wieder zum Theil resorbirt ist. Red.) M.

161. **W. Leresche: Einfluss von Chlornatrium auf die Acidität des Magensaftes**[2]. Verf. machte seine Beobachtungen an einem Mann mit einer Magenfistel. Vor und nach der Mahlzeit, welche aus 250 Grm. von gekochtem Fleisch mit oder ohne Zusatz von

---

[1]) Fortschr. der Med. 1885, No. 18. Separat-Abdruck [siehe auch die Abhandl. von Ewald und Boas in diesem Bande]. — [2]) Rev. méd. de la Suisse Romande 1884, pag. 591.

10 bis 30 Grm. Chlornatrium bestand, wurde die Acidität des Magensaftes geprüft. Im Mittel von 7 Tagen, in denen Chlornatrium gegeben wurde, entsprach die Acidität 1,26 ‰ HCl, während sie an den anderen Tagen im Mittel 3,14 ‰ betrug. Der Pepsingehalt des Magensaftes schien durch das Chlornatrium nicht beeinflusst zu werden. [Vergl. Capparelli, Riv. di chim. med. e farm 1, 158.]

Herter.

162. **A. Gluzinski und W. Jaworski: Methode für die klinische Prüfung und Diagnose der Störungen in der Verdauungsfunction des Magens**[1]. Dem Versuchsindividuum wird nüchtern ein hartgesottenes Hühnereiweiss nebst 100 CC. Wasser gegeben. In dem nach $^5/_4$ St. nach vorheriger Einnahme von 100 CC. Wasser entleerten Mageninhalte darf bei normaler Function kein Eiweiss vorhanden sein. Die Magenflüssigkeit ist klar oder wenig opalisirend, reagirt neutral oder schwach sauer, enthält keine Salzsäure. Das Filtrat darf keine Reaction auf Syntonin oder Pepton geben; 25 CC. desselben, mit 1 Tropfen Salzsäure versetzt, müssen Eiweissscheibchen vom Gewichte 0,06 Grm. (mit einem 1 Cm. weiten Korkbohrer ausgestochen) in längstens 7 St. verdauen. Leidet trotz solcher Ergebnisse die Person an Magenbeschwerden, so wird der Mageninhalt schon nach $^1/_2$ St. untersucht. Normaler Weise ergibt sich folgender Befund: Die aspirirten Eiweissstückchen haben angefressene und verschwommene Ränder, das Filtrat der stark opalisirenden Flüssigkeit besitzt eine Acidität von 4—6 Cm. Zehntelnormallauge, Salzsäure ist eben noch nachzuweisen, ebenso Syntonin und Pepton; das Filtrat verdaut Eiweissscheiben ohne Salzsäurezusatz binnen 6—7 St. — Bei pathologischen Verdauungsvorgängen findet man Eiweissstücke viel länger als $^5/_4$ St. in der Magenflüssigkeit vor; sie sind bei Ueberschuss von Magensäure angefressen und gequollen, bei deren Mangel compact und in ihrer Form erhalten. Im ersteren Falle ist das Filtrat gewöhnlich äusserst sauer (bis 25 CC. Zehntelnormallauge), gibt mit Methylviolett sehr intensive blaue Färbung, zuweilen auch intensiv rothe Peptonreaction und verdaut Eiweissscheiben ohne Säurezusatz schon nach 2 St. Die Magenflüssigkeit ist trübe, von Gallenfarbstoff gefärbt, mit gelben Flocken untermischt. — Das nach $^1/_2$ St. entnommene Filtrat ist stark sauer, enthält viel

[1]) Berliner klin. Wochenschr. 1884, No. 33.

Salzsäure, in manchen Fällen findet man gerade das Gegentheil; im ersteren Falle lassen sich Pepton und Syntonin sehr leicht nachweisen, im letzteren nicht. Bei schwacher Acidität verdaut das Filtrat erst nach Salzsäurezusatz. — Bei Abwesenheit aller Abnormitäten kann man auf ein auf rein nervöser Basis beruhendes Magenleiden schliessen.

Andreasch.

163. **M. Reichmann (Warschau): Untersuchungen über die Milchverdauung im menschlichen Magen, zu klinischen Zwecken vorgenommen**[1]. Sie wurden an einem gesunden 20jährigen Manne angestellt, der sich sehr leicht an die Einführung der Schlundsonde gewöhnt hatte. Derselbe bekam Morgens nüchtern eine abgemessene Menge roher, gekochter oder alkalisirter Milch, worauf nach 5, 15, 30, 45 u. s. w. Minuten mittelst Sonde und Pumpe eine Quantität des Mageninhaltes extrahirt wurde, behufs Bestimmung der Reaction, des Aciditätsgrades (mit $^1/_{10}$ Sodalösung), vorhandener Salzsäure (mit Methylviolett und Tropäolin), Milchsäure (nach Uffelmann), des vorhandenen Peptons (Biuretprobe) und Propeptons (Neutralisation). A. Rohe Milch (immer zu 300 CC.). 5 Min. nach dem Genusse der Milch bestand der Mageninhalt aus einer wässerigen, grünlichen, molkenartigen Flüssigkeit mit zahlreichen grossen Caseïnklumpen, oder aus einer dicken grünlichweissen Flüssigkeit, ähnlich saurer Milch. Mittlere Acidität 0,07 %. Spuren von Pepton, viel Parapepton[2]. Nach 15 Min. Säuregrad 0,11 %; Salzsäure fehlt noch. Nach 30 Min. ebenfalls wässerige grünliche Flüssigkeit mit Caseïnklümpchen; Säuregrad 0,23 %, durch Milchsäure bedingt, denn Methylviolett bleibt noch immer unverändert. Nach 45 Min. dicke grünliche Flüssigkeit mit vielen kleinen Klümpchen; Säuregrad 0,27 %; Salzsäurereaction tritt ein. Nach 1 St. Aussehen wie vorher, Säuregrad 0,3 %, der 1 St. 15 Min. noch bis 0,32 % steigt. Nach 2 St. Mageninhalt gegen früher nicht verändert, Säuregrad 0,28 %; Salzsäure- und Milchsäurereactionen treten ein; viel Pepton. 4 St. nach Beginn des Experimentes war der Magen leer, das eingeführte und ausgepumpte Wasser war nun rein. Alle diese Angaben beziehen sich auf Versuche (34), bei denen immer 300 CC. Milch getrunken worden waren. Die Einzelnheiten sind tabellarisch mitgetheilt und Schlüsse daran gefügt, aus denen noch Folgendes auszuheben ist: Das Säuremaximum (0,32 %) tritt nach 1 St. 15 Min. ein; anfänglich ist nur Milchsäure vorhanden, nach 45 Min. beginnt HCl aufzutreten. Die grösste Peptonmenge liess sich nachweisen in dem Zeitraume von 30 Min. bis zu 2 St. Vorher und später ist davon nur wenig aufzufinden. B. Gekochte Milch. Ist ebenfalls in Mengen von 300 CC. verabfolgt worden. Als Resultat von 20 Versuchen, immer an demselben Individuum, ergab sich hier eine kürzere Verdauungszeit, denn nach 3 St. war der Inhalt aus dem Magen schon verschwunden, und die

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. 9, 565—587. — [2]) Dessen Nachweis durch blosse „Neutralisation" ist unsicher. Red.

eigentliche Verdauungszeit betrug 2 St. 30 Min. Der Verlauf aber der ganzen Verdauung, Aciditätsgrad, die Zeit, in der Salzsäure nachweisbar ist u. s. w. zeigen keine bemerkenswerthen Differenzen gegenüber den vorher näher beschriebenen Versuchen mit der rohen Milch. Schon nach 5 Min. bildet der herausgeheberte Inhalt die grünliche Flüssigkeit mit den dicken Caseïnklumpen oder Klümpchen und saurer Reaction, die dann zunimmt und etwa nach 1 St. das Maximum (0,28 %) erreicht. Die Peptonisation fängt bei der gekochten Milch früher an, die Caseïnklümpchen werden zarter, die ganze Verdauung verläuft schneller. C. Alkalisirte Milch. Darunter ist Milch verstanden, welche einen wechselnden Zusatz von doppeltkohlensaurem Natron erhielt. Solche Milch gerinnt (Lab) und wird auch, aber später, sauer, bleibt aber vor dem peptonisirenden Einfluss des Magensaftes bewahrt. M.

164. **H. Köster: Ueber die Methoden der Salzsäurebestimmung im Mageninhalte und über das Verhalten der Salzsäure bei Carcinoma ventriculi**[1]. Die Hauptaufgabe der Arbeit von K. bestand darin, die Angaben über das Fehlen der Salzsäure im Magensafte bei Carcinoma ventriculi zu prüfen, und zu dieser Prüfung gebrauchte er die gewöhnlichen, in der letzten Zeit vielfach besprochenen Farbenreactionen zum Nachweis von Salzsäure neben organischen Säuren. Da jedoch die Angaben über die Empfindlichkeit und Brauchbarkeit dieser Reactionen etwas differiren, wurde es nöthig, zuerst diese Frage zum Gegenstand einer erneuerten Prüfung zu machen. — Das von mehreren Forschern bei einer solchen Prüfung geübte Verfahren, zu einer Quantität Farbstofflösung eine gleich grosse oder sogar kleinere Menge Säurelösung zu setzen, ist — wegen der dabei unvermeidlichen starken Verdünnung der Säure — mit einem groben Fehler behaftet, und aus diesem Grunde verfuhr K. bei seinen Untersuchungen umgekehrt in der Weise, dass er zu ein Paar CC. der zu prüfenden Flüssigkeit nur 1—2 Tropfen der Farbstofflösung setzte. — Bei diesem Verfahren fand er nun Folgendes: Methylanilinviolett (2 Tropfen einer 0,05%igen Lösung zu 2 CC. der Säurelösung) wurde schwach blauviolett gefärbt von 0,01 % HCl, ganz deutlich blau von 0,03 % HCl und darüber. Milchsäure von 0,4 % färbte dasselbe schwach blauviolett, etwas schwächer als 0,02 % HCl. Durch Schütteln mit Aether verschwand die durch Milchsäure hervorgerufene Färbung. Tropäolin. Ein vorzügliches

[1]) H. Köster: Om metoderna att bestämma närvaso of saltsijra i ventrikelinnehåll och om saltsijr aus förhållande vid Cancer ventriculi. Upsala Läkareförenings förhandlingar 20, 355.

Präparat, welches in 0,025 %iger Lösung verwendet wurde, gab mit 0,02 % HCl (5 Tropfen der Reagenslösung zu 2 CC. Säurelösung) eine schöne Rosafarbe, während Milchsäure eine schwache Rosafärbung erst in einer Concentration von 0,5 % gab. Das Mohr'sche Reagens fand K. ebenfalls gut, indem damit schon 0,01% HCl entdeckt werden konnte. Fuchsin fand K. unbrauchbar. Uffelmann's Rothweinprobe gab deutliche Reaction bei einem Gehalte von 0,04 % HCl, während Milchsäure von 1% erst schwache Rosafärbung hervorrief. Uffelmann's Angaben über das Heidelbeersaftpapier war K. nicht im Stande zu bestätigen. Möglicherweise rührte dies daher, dass K. nur über getrocknete Heidelbeeren und aufgekochten Heidelbeerensaft verfügen konnte. — Die Milchsäure gibt also bei genügender Concentration sämmtliche oben erwähnten Reactionen, wenn auch bedeutend schwächer als Salzsäure; und K. suchte deshalb nach einem Farbstoffe, welcher zwar von Salzsäure, nicht aber von Milchsäure verändert wurde. Einen solchen Farbstoff hat er in dem Malachitgrün gefunden. Eine 0,025 %ige Lösung dieses Farbstoffes stellt eine schön blaugrüne Flüssigkeit dar, welche von Salzsäure, schön smaragdgrün wird. Diese Reaction ist schwach bei einem Gehalte von 0,04—0,05 % HCl, deutlicher bei höherem Salzsäuregehalt. Wenn sie also nicht so sehr empfindlich ist, hat sie dagegen den Vorzug, dass die Farbe sogar von 10 %iger Milchsäure nicht verändert wird. Die von Uffelmann angegebenen Reactionen auf Milchsäure fand K. ganz zuverlässig. — Alle die genannten Farbenveränderungen werden jedoch durch Zusatz von Alkalien, Alkaliphosphaten, Albuminaten und Pepton aufgehoben, was daher rührt, dass die Salzsäure durch diese Stoffe neutralisirt wird. Bei Gegenwart von grösseren Mengen Eiweiss oder Pepton im Magensafte enthält die sauer reagirende Flüssigkeit keine freie Salzsäure. — Bei der Untersuchung des Magensaftes auf Salzsäure und Milchsäure verfährt K. folgendermaassen: Die Reaction wird mit Lacmuspapier geprüft: I. Wenn keine saure Reaction, findet sich keine freie Säure. II. Wenn saure Reaction, prüft man erst mit Malachitgrün: 1) Wenn dabei deutliche smaragdgrüne Farbe eintritt, so findet sich Salzsäure mit Sicherheit; 2) wenn nicht, prüft man auf Milchsäure mit Uffelmann's Eisenchloridprobe (1 Tropfen auf 50 CC. Wasser). a) Wenn dabei nur undeutliche Gelbfärbung eintritt, kann Milchsäure ausgeschlossen werden, und man kann direct mit den gewöhnlichen Farbstoffen (Methylviolett, Mohr'sche Probe und

Weinfarbstoff) auf Salzsäure prüfen. b) Wenn starke Gelbfärbung, wird der Magensaft mit Aether geschüttelt, wodurch die Milchsäure zum grössten Theil entfernt wird, und darauf prüft man wie vorher auf Salzsäure. — Im Zusammenhange hiermit hat K. auch eine Methode ersonnen, welche die quantitative Bestimmung der Salzsäure mit einer, wenigstens für klinische Zwecke genügenden Genauigkeit, gestattet. Die Methode gründet sich auf das Verhalten der Methylviolettreaction, durch Zusatz von Alkalien oder Alkalidiphosphat zu verschwinden. Durch Titration des mit Methylviolett versetzten Magensaftes mit einer der fraglichen, alkalisch reagirenden Lösungen bis zum Wiedererscheinen der natürlichen Methylviolettfarbe — wobei des Vergleiches halber eine Controlprobe mit Wasser und ebenso viel Methylviolett gemacht wird — kann die Menge der freien Salzsäure leicht und rasch bestimmt werden. Die Brauchbarkeit dieses Verfahrens erhellt aus einer von K. mitgetheilten Tabelle, bezüglich welcher auf das Original verwiesen werden muss. — Was die Hauptfrage, die über das Verhalten der Salzsäure bei Carcinoma ventriculi, betrifft, hat K. auf der med. Klinik zu Upsula Gelegenheit gehabt Fälle zu beobachten, wo die Salzsäure ganz fehlte, und andere, wo solche vorhanden war. Bezüglich der klinischen Beobachtungen des Verf.'s und der daraus gezogenen Schlüsse muss auf das Original verwiesen werden. Hammarsten.

165. **M. Greenwood: Beobachtungen über die Magendrüsen des Schweins**[1]. Nach Verf., welcher mit Unterstützung von Langley arbeitete, sind am Magen des Schweins vier verschiedene Abschnitte zu unterscheiden: a) ein die Mündung des Oesophagus umgebender kleiner Abschnitt, dessen Epithel dem des Oesophagus gleicht; b) ein in der Gegend der Cardia gelegener, etwa $^1/_3$ der Magenoberfläche einnehmender, halb durchsichtig, nicht gefaltet; c) ein Abschnitt, welcher eher mehr als das mittlere Drittel des Magens einnimmt; hier ist die Schleimhaut 2—3 Mal so dick als in b und zeigt Falten, wenn der Magen leer ist; d) der Pylorustheil, wo die Schleimhaut wieder dünner wird, während die Muscularis sich verdickt. Der mit b bezeichnete Theil der Schleimhaut hat während des Lebens alkalische Reaction. Er enthält einfache tubulöse Drüsen, meist mit einer oder zwei Verästelungen, deren nicht granulirte Cylinder-Epithelien gegen die Mündung zu mehr und mehr in schleimige Metamorphose übergehen; sie besitzen keine Belegzellen. Wahrscheinlich dient dieser Theil des Magens speciell der Resorption. Im mittleren Abschnitt allein finden sich

[1]) Observations of the gastric glands of the pig. Journ. of physiol. 6, 195—208. Physiologisches Laboratorium Cambridge. Mit 1 Tafel.

Drüsen mit Belegzellen [1]), und hier allein findet die Secretion der Magensäure statt. Die Belegzellen liegen entweder zwischen den granulirten Hauptzellen, dem Lumen angrenzend, oder im Wesentlichen aussen von denselben, manchmal entsprechend den Angaben von Heidenhain [Archiv f. mikr. Anat. **6**, 393, 1870] vollständig von denselben getrennt und in einer von der Basalmembran der Drüse gebildeten Kapsel eingeschlossen, ohne sichtbare Verbindung mit dem Drüsenlumen. Die Partien, welche den Uebergang zu dem Abschnitt d bilden, sind dadurch charakterisirt, dass an Stelle der Hauptzellen allmälig Schleimzellen auftreten, welche nicht, wie jene, durch Anilinblau etc. gefärbt werden. Belegzellen finden sich hier nicht. Vergleichende Versuche über den Fermentgehalt der einzelnen Abschnitte wurden in der Weise angestellt, dass gleiche Gewichte der getrockneten Schleimhautpartien mit 100 Theilen Salzsäure 4‰ extrahirt und die Wirkungen der Extracte festgestellt wurden. Einerseits wurde die Lösung von mit Carmin gefärbtem gequollenem Fibrin, andererseits der Einfluss auf die Milchgerinnung geprüft, indem sowohl die Zeiten verglichen wurden, innerhalb welcher gleiche Extractmengen bestimmte Wirkungen ausübten, als auch die Verdünnungen, welche den verschiedenen Extracten gegeben werden mussten, um gleiche Wirkungen zu erzielen. Das Verhältniss des Pepsins in b, c und d wurde so = 1 : 80 : 2 gefunden, das des Labfermentes in c und d = 6 : 1; die Extracte aus b waren noch weniger wirksam als die aus d. Das Extract des mittleren Abschnittes (c) enthielt bei einem Ferkel, welches vor dem Tode 24 St. gehungert hatte, doppelt so viel Pepsin, als das entsprechende Extract bei einem anderen, welches 6 St. nach der letzten Nahrungsaufnahme getödtet war. Herter.

166. F. Hofmeister: **Untersuchungen über Resorption und Assimilation der Nährstoffe** [2]). I. und II. Mittheilung. In einer kurzen allgemein gehaltenen Einleitung, welche Verf. der Mittheilung seiner Versuche vorausschickt, wird zunächst die Art und Weise besprochen, in welcher die vom Darm resorbirten Nährstoffe den Geweben zugeführt werden können. Verf. unterscheidet in dieser Richtung einen „cellulären“ und einen „extracellulären“ Transport, je nachdem die im Darm aufgenommenen Nährstoffe den Weg zum Orte des Verbrauches ausschliesslich an geformte Elemente gebunden, oder aber von solchen völlig unabhängig, in gelöster Form dem Strom des Blutes und der Gewebsflüssigkeit folgend, zurücklegen. Die beiden Arten des Transportes besitzen wesentlich verschiedene physiologische Bedeutung. Bei extracellulärem Transport wird der gelöste Nährstoff durch das Blut

[1]) Diese Belegzellen werden durch Lösung von Silbernitrat dunkel gefärbt, ebenso wie auch die Säure bildenden Zellen im Magen der Frösche, bei denen die Zellen der Pylorusdrüsen nicht gefärbt werden. — [2]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 1—33; **20**, 291—305.

allen Organen in gleichem Maasse zugeführt, durchtränkt dieselben ohne Rücksicht auf den Bedarf, und kann durch Uebergang in die Secrete dem Organismus verloren gehen, während bei cellulärem Transport (wie er z. B. in der Bindung des Sauerstoffes an die rothen Blutkörperchen verwirklicht ist) einerseits die Möglichkeit besteht, dass die nährstoffbeladenen Zellen ihre Ladung nur am Orte des Bedarfes abgeben, andererseits einem Verlust durch Uebertritt in die Secrete vorgebeugt ist: Verf. beleuchtet eingehender die Vortheile dieses Transportmodus, von welchem er annimmt, dass er bei den Assimilationsvorgängen vielfach eine Rolle spielt. Neben den genannten Arten des Transportes dürfte nach seiner Meinung auch noch der Fall verwirklicht sein, dass der Transport auf beiden Wegen erfolgt. — Hierauf bespricht Verf. die Schicksale des im Darm aufgenommenen Peptons bis zu seinem Verschwinden, wobei er auf Grund der Erfahrungen von Schmidt-Mülheim [J. Th. **9**, 207] von der Annahme ausgeht, dass die Resorption der Eiweissstoffe vorzugsweise in Form von Pepton erfolgt. Als wesentliches Ergebniss seiner Untersuchungen stellt sich heraus, dass ein Theil des Peptons schon in der Darmschleimhaut, der Rest aber im Capillargebiet der Organe für den chemischen Nachweis verschwindet, ohne dass Substanzen an seiner Statt aufträten, die von den gewöhnlichen Gewebsbestandtheilen unterschieden werden könnten. Den zu Grunde liegenden, chemisch nicht klargestellten Vorgang bezeichnet Verf. in Kürze als Assimilation. — Die Assimilationsvorgänge in der Darmschleimhaut. Frühere Versuche des Verf.'s [J. Th. **11**, 281] haben ergeben, dass die Wandung des Magens und des Dünndarmes von Hunden nach Fleischfütterung einen erheblichen Peptongehalt aufweist; sie haben ferner gezeigt [J. Th. **11**, 284], dass dieser Gehalt sich in der Magenwand rasch vermindert, wenn dieselbe unmittelbar nach Entnahme aus dem Thier in einen auf Bluttemperatur erwärmten, feucht erhaltenen Raum gebracht wird. Neuerdings lehrten Versuche, dass das Pepton in der Magenwand ausschliesslich in der Mucosa vorhanden ist, dass somit nur diese an dem Assimilationsvorgang betheiligt sein kann; sie zeigten ferner, dass auch dem Dünndarm ein entsprechendes Assimilationsvermögen zukommt, wie dies schon nach dem Ergebniss eines von Salvioli[1]) mitgetheilten Versuches zu erwarten war. Die

---

[1]) Du Bois' Archiv f. Physiol. 1880, Supplementband pag. 112.

gewählte Versuchsanordnung entsprach der früher beim Magen benützten. Einem in lebhafter Verdauung begriffenen Hunde wurde ein grösseres Stück Dünndarm entnommen, dasselbe möglichst rasch von Fettgewebe und Mesenterium befreit, sodann der Länge nach eröffnet, mit warmer, $^1/_2$ %iger Kochsalzlösung von anhängendem Darminhalt befreit und nun der Länge nach in zwei annähernd gleiche Theile zerlegt, wobei darauf Bedacht genommen wurde, die vorhandenen Plaques wo möglich in der Mitte zu treffen. Die beiden Darmstücke wurden rasch gewogen, das eine sofort, das andere nach $1^1/_2$—3stündigem Verweilen in einer feuchten Kammer bei 37° in kochendes Wasser gebracht und auf ihren Peptongehalt[1]) untersucht. Das sofort in kochendes Wasser gebrachte Stück enthielt in allen Fällen Pepton (0,04—0,23%), in dem überlebenden Darmstück war es unter vier Fällen 3 Mal gar nicht nachweisbar, in einem Versuche war seine Menge auf weniger als die Hälfte gesunken. — Die mitgetheilten Befunde erklären sich durch die Annahme, dass die Schleimhaut des Magens und des Dünndarmes die Fähigkeit besitzt, in sie eintretendes Pepton zunächst festzuhalten und dann seiner Umwandlung zuzuführen. Beide Vorgänge können nicht wohl anders als durch geformte Elemente ausgeführt gedacht werden und erscheint es am einfachsten anzunehmen, dass dieselben Elemente sowohl Bindung als Assimilation besorgen. — Die Abzugswege des Peptons aus dem Darm. Nicht alles in die Schleimhaut eingetretene Pepton wird hier assimilirt. Ein Theil gelangt, wie die in der Regel nachweisbare Anwesenheit desselben im Blute verdauender Thiere lehrt, unverändert in den Kreislauf. Die Aufnahme kann nur durch die Blutgefässe erfolgen, da, wie Schmidt-Mülheim [J. Th. 10, 174] nachgewiesen hat, im Inhalt des Milchbrustganges kein Pepton anzutreffen ist. In einem Versuche, bei welchem Verf. den Chylus noch innerhalb der Bauchhöhle auffing, war das Resultat gleicherweise ein negatives, obgleich das Carotisblut desselben Thieres Pepton enthielt. Falls daher überhaupt eine Aufnahme von Pepton durch die Chylusgefässe statthat, so muss seine Umwandlung vor oder bei Durchtritt durch die Mesenterialdrüsen erfolgen. — Wie gestaltet sich das Schicksal des Peptons in der Blutbahn? Schmidt-Mülheim hat gefunden, dass in die

[1]) In Betreff der angewendeten Methode der Peptonbestimmung stellt Verf. Mittheilung für später in Aussicht.

Blutbahn eingebrachtes Pepton sehr rasch aus derselben verschwindet und dieses Verschwinden auf eine rapid erfolgende Umwandlung im Blute bezogen. Versuche des Verf.'s haben später gezeigt, dass bei diesem Verschwinden der Uebertritt von Pepton in den Harn und in die Gewebe eine sehr wesentliche Rolle spielt. Um jedoch sicher zu stellen, ob das Blut nicht dennoch assimilative Wirkung besitzt, stellte Verf. neuerdings Versuche an der Art, dass er Blut von verdauenden Thieren, dessen Peptongehalt genau bestimmt wurde, bei Körperwärme einige Zeit sich selbst überliess. Es trat dabei keine Verminderung des Peptongehaltes ein. Um den etwaigen Einfluss der Verdunstung und der Gerinnung hintanzuhalten, wurden ferner bei einem verdauenden Thier beide Carotiden und Crurales in möglichst weiter Strecke isolirt, erst am peripheren, dann am centralen Ende der blossgelegten Partie unterbunden, in die Wunde zurückgebracht und in derselben, vor Verdunstung geschützt, $^1/_2$ St. belassen. In dem aus den abgebundenen Gefässen erhaltenen, nicht geronnenen Blut konnte trotz der sehr geringen Menge Pepton nachgewiesen werden. Da ferner eine Ueberschlagsrechnung lehrt, dass die bei verdauenden Thieren in der Zeiteinheit in's Blut eintretende Peptonmenge nicht bedeutend ist (beim Hunde höchstens 0,1 Grm. in der Minute), und zwar auch dann, wenn man davon absieht, dass nur ein Theil des resorbirten Peptons die Darmschleimhaut unverändert passirt, trotzdem aber in der Regel Pepton im Blute gefunden wird, so hält Verf. die Annahme, dass dem Blute eine irgend erhebliche Bedeutung für die Peptonassimilation zukommt, für entbehrlich. — Ueber den Verbrauch des Peptons in den Geweben. In Betreff des endlichen Verschwindens des in's Blut gelangten Peptons liegen Angaben von Plósz und Györgyai [J. Th. 5, 31] vor, wonach einerseits das Pepton die Leber nicht passiren kann, ohne dort festgehalten oder aber verändert zu werden, andererseits aber ganz allgemein zellenreichen Organen das Vermögen der Peptonumwandlung zukommt. Die erst angeführte Annahme steht in Widerspruch mit dem Peptonvorkommen im Arterienblute verdauender Thiere. Durch Versuche von Schmidt-Mülheim ist überdies gezeigt, dass weder das Pfortaderblut einen höheren Peptongehalt besitzt als das Carotidenblut, noch auch das Ausschalten des Pfortaderkreislaufes das Verschwinden des in's Blut eingebrachten Peptons verhindert. Vor der Hand ist man danach nicht berechtigt, der Leber eine wichtigere Rolle bei der Peptonassimilation

zuzuschreiben als anderen Organen. Dass aber in der That Peptonassimilation in dem Capillargebiet peripherer Organe statthat, vermochte Verf. durch vergleichende Bestimmung des Peptons im Arterien- und Venenblute nachzuweisen. Er entnahm bei in voller Verdauung begriffenen Hunden Blutproben abwechselnd aus der Carotis und Jugularis. Da Vorversuche gelehrt hatten, dass in Folge der Aderlässe der Peptongehalt des Carotisblutes erst ansteigt und dann wieder absinkt, so konnten nur gleichzeitig oder unmittelbar nacheinander entnommene Blutproben zum Vergleich herangezogen werden. Durchgängig stellte sich dabei heraus, dass im Venenblut entweder das Pepton völlig fehlte (so stets bei dem ersten Aderlass), oder in erheblich geringerer Menge vorhanden war als im Arterienblut. Es ergab z. B. die Untersuchung an einem in der 6. St. nach der Fütterung befindlichen Hunde in den entnommenen Blutproben nachstehenden Peptongehalt:

Carotisblut	I	0,0461 % Pepton
Jugularisblut	I	kein Pepton
Carotisblut	II	0,0438 %
Jugularisblut	II	kein Pepton
Carotisblut	III	0,0566 %
Jugularisblut	III	0,0382 »
Carotisblut	IV	0,0972 »
Jugularisblut	IV	0,0535 »

Da nach Verf.'s früheren Versuchen die Organe verdauender Thiere mit ganz bestimmten Ausnahmen peptonfrei werden [J. Th. **11**, 283], so kann das Verschwinden des Peptons aus dem Blute nicht auf ein Festhalten desselben in den Geweben, sondern nur auf eine Umwandlung (Assimilation) bezogen werden. — In der zweiten Mittheilung bespricht Verf. die Frage, welche anatomische Elemente der Darmschleimhaut an der Assimilation des Peptons betheiligt sein dürften. Ausser den Epithelien kommen dabei, wie Verf. auf Grund von histologischen Untersuchungen am Darm von Fleischfressern schliesst, die Lymphzellen des adenoiden Gewebes in Betracht, da dieselben in solcher Zahl und Vertheilung vorhanden sind, dass eine Aufnahme und Assimilation von Nährstoffen durch dieselben in weitem Umfang möglich und, nach gewissen anatomischen Einrichtungen zu schliessen, sogar wahrscheinlich erscheint. In dieser Richtung hebt Verf. hervor,

1) dass jene Theile des Darmtractes, welchen vorzugsweise die Aufgabe der Resorption zufällt — von der Pförtnergegend herab zur Ileocöcalklappe —, sich durch besonders reiche Entwickelung des Lymphgewebes auszeichnet; 2) dass an Orten, wo der Darminhalt länger oder inniger mit der Darmwand in Berührung tritt (lympathischer Rachen-Gaumenring, Pförtnerhöhle, Ileocöcalklappe bei Säugethieren, Spiralklappe bei Selachiern), das Lymphgewebe besonders stark entwickelt gefunden wird; 3) dass die in der Darmschleimhaut allenthalben vorkommenden Becherzellen, welche nachweislich an der Resorption keinen Antheil haben, dort fehlen, wo dichtes Lymphgewebe unmittelbar an das Epithel stösst. — Anschliessend an die erste Mittheilung hebt Verf. als Ergebniss weiterer Untersuchungen vorläufig hervor, dass das Pepton im Blute an Zellen gebunden ist, dass in dem adenoiden Gewebe der Darmschleimhaut unter dem Einfluss der Nahrungszufuhr lebhafte Zellenproliferation statthat, dass es ihm ferner gelungen ist, auf einfache Weise Propepton und Pepton in nucleïnartige Körper überzuführen, und stellt hierüber weitere Mittheilungen in Aussicht. H.

167. G. **Leubuscher: Versuche über die Resorption im Darmcanal**[1]. In neuerer Zeit hat sich immer mehr die Ansicht geltend gemacht, dass die Aufnahme der Nährstoffe im Darmcanal, insbesondere des Fettes und der Eiweisskörper, unter Mithülfe von amöboïden Zellen erfolge. Es fragte sich nun, ob das Wasser und die Salzlösungen ausschliesslich nach den physikalischen Gesetzen der Diffusion, Filtration und Endosmose aufgenommen werden oder ob auch für diese noch andere Bedingungen bestimmend sind. Verf. hat Versuche mit abgebundenen Darmschlingen lebender Hunde angestellt, die Folgendes ergaben: 1) Bei fortschreitender Resorptionszeit hält die Resorption nicht gleichmässig an, sondern nimmt allmälig ab. Bei steigendem Innendruck steigt die Resorptionsgeschwindigkeit bis zu einer bei etwa 100 Mm. Wasserdruck gelegenen Grenze; wird der Innendruck noch weiter erhöht, so nimmt die Resorption schnell ab und hört schliesslich ganz auf. Der Grund für die Zunahme bei geringen Drucksteigerungen ist die Entfaltung der Darmschleimhaut; das Sinken der Resorption bei höheren Drucken wird durch eine Compression der Blutgefässe erklärt. 2) Kochsalzlösungen von 0,25—0,5% werden unter sonst gleichen Umständen schneller resorbirt als salzfreies Wasser, was nach der Diffusionshypothese nicht erklärlich ist. Ueber dieser Concentration sinkt die Resorptionsgeschwindigkeit; bei Concentrationen über 2—10% nimmt die Flüssigkeit im Darmlumen zu, während das Kochsalz aus den Darmschlingen schwindet. 3) Lösungen von Natronsalzen werden besser

---

[1]) Jenaische Zeitschr. f. Naturw. **18**, 808; Chem. Centralbl. **16**, 757.

resorbirt als solche von Kalisalzen, obschon Kalisalze grössere Diffusionsgeschwindigkeit besitzen als Natronsalze. 4) Während der Verdauung geht die Resorption schneller vor sich, als während des nüchternen Zustandes; wahrscheinlich, weil während der Verdauung die Blutgefässe des Darmes erweitert sind. 5) Organische wie anorganische Säuren werden vom Darmsaft neutralisirt und dann resorbirt. Freie Säuren scheinen die Darmwand nicht zu passiren. Andreasch.

168. **S. Fubini und M. Luzzati (Palermo): Zur Physiologie des Darmes**[1]. An nach der Methode von Vella operirten Hündinnen, wobei die ausgeschnittene und zur Fistel gemachte Dünndarmschlinge genau 30 Cm. maass, haben die Autoren zunächst die Menge des Secretes bestimmt, indem sie gewogene Schwämmchen einführten und sie nach 1 St. wieder zurückwogen. So bekamen sie innerhalb 1 St. im Mittel vieler Beobachtungen von der Hündin A 10,6 Grm., von dem Thiere B 10,8 Grm. Darmsaft. Ob das Thier nüchtern war oder nicht, blieb ohne Einfluss. (Die seinerzeit von Thiry erhaltenen Saftmengen waren viel geringer.) Wie gross die Secretion des Hundedarmes in 24 St. sein mag, wagen die Verf. nicht zu folgern, da im Laufe des Tages die Drüsen nicht gleichmässig secerniren werden. Das spec. Gewicht, bei — 4° bestimmt, war gleich 1,010. (Thiry fand 1,0107.) Die Angaben über die Reaction schwankten bisher; die Verff. fanden die Reaction stets alkalisch. — Einige weitere Beobachtungen betreffen die Art und Geschwindigkeit der Darmbewegung, und den Einfluss der Galle, des Schlafes, der Vagusreizung, der Wärme und Kälte darauf. Da dies nicht mehr eigentlich in das Gebiet dieses Berichtes gehört, so seien darüber nur die Ergebnisse mitgetheilt, so wie sie von den Verff. selbst kurz zusammengefasst werden: Die frisch aus der Gallenblase gewonnene sowohl als die von ihrem Schleime befreite Ochsengalle und die frische Hundegalle begünstigen in hohem Maasse die Darmbewegung. Bei Hunden, welche durch Ermüdung eingeschläfert wurden, ist die peristaltische Bewegung des Darmes bedeutend verlangsamt. Höhere Temperaturen begünstigen sehr die Darmbewegung, während niedere Temperaturen dieselbe verlangsamen. Die durch die peristaltischen Contractionen bedingte Triebkraft im Dünndarme des Hundes kann einen Widerstand von 8 Grm. überwinden. Die Reizung des rechten oder linken Vagus in seinem Halstheile

[1]) Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott **13**, 378—401.

bewirkte keine Aenderung in der Geschwindigkeit der peristaltischen Darmbewegung. M.

169. **Ludwig Vella (Bologna): Die Verrichtungen des Cöcum und des übrigen Dickdarmes** [1]). Nach einer ausführlichen literarischen Uebersicht, aus welcher sich ergibt, dass bislang geringe Kenntnisse über den Gegenstand herrschen, bespricht Verf. eine Methode, durch die man entweder den gesammten Dickdarm oder nur das Colon oder endlich das Cöcum allein unter Anlage einer Fistel isoliren kann. Die Operation, deren Details im Original angegeben sind, beruht darauf, dass der Dickdarm an einer Stelle durchschnitten und beide Enden in die Bauchwunde eingenäht werden. Das untere Darmstück ist demnach isolirt (Grimmdarmfistel, Blinddarmfistel). Mehrere solcher Thiere konnten 1 Jahr und darüber am Leben erhalten werden. Um das Secret der Dickdarmschleimhaut in grösserer Menge zu gewinnen, bediente sich der Verf. der subcutanen Einspritzungen von Pylocarpin [siehe J. Th. **11**, 300], die ihm schon beim Studium des Dünndarmsaftes wichtige Dienste geleistet haben. Bei einigen Versuchen sind die Nahrungsstoffe direct in die isolirte Schlinge des Cöcum, resp. in das mit dem Cöcum in Verbindung erhaltene Colon eingeführt worden. Geprüft wurden gekochte Stärke, Rohrzucker, rohes und gekochtes Fleisch, Eiweiss und Käsestoff. Von Stärke sind beispielsweise 2 Grm. mit Wasser gekocht in das Cöcum eingeschoben und 5 St. darin belassen worden. Darauf wurde der Inhalt des Blinddarmes mit lauem Wasser herausgetrieben; es liess sich sofort reichliche Bildung von Traubenzucker nachweisen. Rohrzucker verwandelte sich rasch, fast augenblicklich in Traubenzucker. Fett (Olivenöl) zu 10 Tropfen mit 3 CC. aus dem Blinddarm gewonnenen Secretes gemischt, wurde augenblicklich zur Emulsion, die im Wasserbade 60 St. lang unverändert blieb; aber die Reaction erhielt sich alkalisch, es erfolgte keine Spaltung. Fleisch mit unter dem Einflusse von Pylocarpin gewonnenem Blinddarmsecret zusammengebracht und nach 60stündigem Verweilen im Verdauungsofen filtrirt, gab eine Flüssigkeit, die 1) mit schwefelsaurer Magnesia keinen Niederschlag, 2) mit Salpetersäure gelbe Färbung, 3) mit Millon's Reagens reichlichen, in der Wärme pfirsichroth werdenden Niederschlag gab. Vogeleiweiss wird bei der Wärme-

[1]) Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott **13**, 432—450.

digestion von Cöcumsaft und von Colonsaft „unvollkommen gelöst“ und gibt keine Peptonreaction. Milch in die Darmschlinge injicirt, gerinnt flockig; die Gerinnsel mit Dickdarmsaft bei geeigneter Temperatur digerirt, lösten sich nach 50—56 St. unter Peptonbildung.

M.

170. **Arpád Bókai (Klausenburg): Ueber die Wirkung einiger Fäcesbestandtheile auf die Darmbewegungen**[1]. Im Anschlusse an eine frühere Arbeit, in welcher nachgewiesen wurde, dass die Darmgase CO_2, CH_4, H_2S die peristaltische Bewegung der Därme beschleunigen, theilt Verf. neuere Versuche über Bestandtheile der Fäces mit, die er gleichfalls in der genannten Richtung geprüft hat, da er fand, dass schon 1 Ccm. eines wässerigen alkalisch reagirenden Auszuges von Menschenkoth oder ebensoviel in Fäulniss begriffener Fleischbrühe in's Ileum injicirt, nach 1—1½ Min. sich fortwährend verstärkende peristaltische Bewegungen erzeugt. — Zu den Versuchen wurden Kaninchen verwendet und die Därme nach der Methode von Sanders-Ezn blossgelegt. Zur Injection (mit Pravaz'scher Spritze) wurden von den folgenden Körpern 1%ige wässerige Lösungen oder Emulsionen verwendet. Die eingespritzte Flüssigkeitsmenge 1 Ccm. — Versuche wurden ausgeführt: 1) mit Milchsäure, 2) Bernsteinsäure, 3) Valeriansäure, 4) Buttersäure, 5) Ameisensäure, 6) Propionsäure, 7) Essigsäure, 8) Capronsäure, 9) Caprylsäure. Die Reihenfolge entspricht auch der Stärke ihrer Wirkung, am schwächsten wirkt Milchsäure, am stärksten Caprylsäure. — Dabei wirken gefässerweiternd: Capron-, Capryl-, Valerian-, Propion-, Butter- und Ameisensäure; gefässverengernd die Essig- und Bernsteinsäure; indifferent die Milchsäure. Werden jedoch diese letzteren 3 Säuren in grösseren Mengen eingebracht, so wirken auch sie gefässerweiternd. — Die Peristaltik befördernde Wirkung zeigt sich am stärksten auf das Jejunum, geringer ist die Wirkung auf's Ileum, am schwächsten im Dickdarm. Auf den Mastdarm wirken sie ähnlich wie auf's Jejunum. Die sehr stark wirkenden Säuren, z. B. Capron- und Caprylsäure, brachten fast in allen Darmpartien gleichstarke Krämpfe hervor. Selbst der sonst träge Dickdarm zeigte Contractionen. — Die genannten Säuren spielen daher nach Verf. eine Rolle bei der Unterhaltung der

---

[1]) Orvos-Termissettudomànij's értesitö. Kolossvár 1885.

normalen Peristaltik sowohl als bei der abnormen, welche sich als Diarrhoe äussert, wenn sie sich in grösseren Mengen bilden. — Dass die Säuren in grösseren Mengen eingebracht, Darmkatarrh, ja sogar Entzündung etc. verursachten, wurde an Hunden und Kaninchen constatirt. Es genügten z. B. 100 Ccm. einer 2½ %igen Valeriansäurelösung, um, in den Magen eines grossen Hundes gebracht, schon nach einigen Minuten Erbrechen, Speichelfluss, sowie auch heftigen Darmkatarrh zu erzeugen. — Verf. hat auch Versuche mit Phenol, Indol und Skatol gemacht. — Während letzteres sich in seiner Wirkung an die oben erwähnten Säuren anschliesst (bis auf den Unterschied, dass es keinen Katarrh zu erzeugen vermag), erwiesen sich Phenol und Skatol völlig indifferent. Liebermann.

171. **W. Henneberg und Stohmann: Bedeutung der Cellulosegährung für die Ernährung der Thiere**[1]. In den Jahren 1857—1862 haben die Verff. nachgewiesen, dass die sogen. Holzfaser vom Rinde verdaut werde. In jüngster Zeit hat Tappeiner [J. Th. **14**, 314, 318] die Ansicht ausgesprochen, dass die Cellulose nicht unter Bildung von ernährenden (kohlehydratartigen) Producten sich löse, sondern durch eine von Bacterien hervorgerufene Kohlensäure-Sumpfgasgährung zerlegt werde. Dadurch würde die Bedeutung der Cellulose als Spannkraft lieferndes Nährmaterial tief herabsinken. Die Verff. besprechen einzelne Gährungsversuche von Tappeiner. Bei dem ersten Versuche waren von 13 Grm. Baumwolle 5,5 Grm. gelöst; die dabei gebildeten Säuren (Essig- und Buttersäure) betrugen 6,9 Grm.; wonach 100 Grm. Cellulose 126 Grm. Säuren bilden würden. Bei dem dritten Versuche Tappeiner's wurden die aus der Baumwolle entwickelten Gase bestimmt. Indem die Verff. die Resultate von diesen beiden Versuchen Tappeiner's combiniren und für 100 Baumwolle berechnen, finden sie, dass diese 100 Baumwolle geliefert haben: 33,5 Grm. CO_2; 4,7 Grm. Sumpfgas, 63,0 Grm. Essigsäure und 63 Grm. Buttersäure, also in Summe 164,2 Grm. Gährungsproducte mit 72,2 Grm. Kohlenstoff. Da aber in 100 Cellulose nur 44,44 Grm. Kohlenstoff enthalten sind, so zeigt sich deutlich, dass bei Tappeiner Fehler unterlaufen sind, die über Beobachtungsfehler hinausgehen. Die Menge der gebildeten Säuren wird von Tappeiner später allerdings kleiner ge-

[1]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 613—624.

nommen, aber das Resultat des dritten Versuches beibehalten (4,7 Grm. Sumpfgas aus 100 Cellulose) und dieses in Zusammenhang mit älteren Respirationsversuchen gebracht, bei welchen das Verhältniss von ausgeschiedenem Sumpfgas und verdauter Cellulose (von Henneberg) bestimmt worden ist. Die Verff. kritisiren den Werth dieser Ueberlegungen ausführlich, doch muss darüber das Original eingesehen werden. — Würde der Gährungsprocess der Cellulose im Sinne der Tappeiner'schen Beobachtungen verlaufen, so würde der Nährwerth der Cellulose allerdings kleiner sein als bisher angenommen; aber zu erwägen bleibt noch weiter, ob die Cellulose direct so vergährt, ob nicht vorher sich ein lösliches Product — ein Uebergangsstadium — bildet, das resorbirbar ist, ähnlich wie sich vor der Gährung aus Amylum die Maltose bildet. **M.**

172. **H. Wilsing: Ueber die Mengen der vom Wiederkäuer in den Entleerungen ausgeschiedenen Fettsäuren**[1]. Nachdem durch die Untersuchungen von Tappeiner erwiesen ist, dass der verdaute Theil der Cellulose, wenigstens zum Theil, durch Gährungsvorgänge unter Bildung reichlicher Mengen von Essigsäure und Buttersäure gelöst werde, ist es von Wichtigkeit geworden, Aufschlüsse über das Verhalten dieser Säuren im Organismus zu erhalten. Als Versuchsthier diente dem Verf. ein Ziegenbock von 69 Kgrm. Gewicht, der täglich mit 1,5 Kgrm. Wiesenheu gefüttert wurde. Um die Mengen der Fettsäuren im Kothe zu bestimmen, wurden von demselben 150 Grm. mit 2 Liter Wasser extrahirt, die Flüssigkeit abgehoben und diese Operation so oft wiederholt, bis die Flüssigkeit fast farblos war. Die eingedampften Extracte wurden durch etwas Alaunlösung geklärt, hierauf nach Schwefelsäurezusatz im Dampfstrome destillirt und das Destillat mit Barytwasser titrirt. Vom Harn wurden 200 CC. auf 50 CC. eingedampft, mit 20 CC. verdünnter Schwefelsäure versetzt, nach 24 St. die ausgeschiedene Hippursäure abfiltrirt und das Filtrat destillirt. Da das Destillat neben den Fettsäuren auch noch Salzsäure und aus der Hippursäure stammende Benzoësäure enthielt, wurde nach der Titration eine Chlorbestimmung vorgenommen, das saure Filtrat von letzterer mit Aether zur Entfernung der Benzoësäure ausgeschüttelt, die erhaltene Benzoësäure mit wenig kaltem Wasser gewaschen, abfiltrirt und nach dem Trocknen über Schwefelsäure gewogen. Entsprechend der Löslichkeit der Benzoësäure mussten dann noch, in analoger Weise wie bei der Hippursäurebestimmung, pro CC. Flüssigkeit 2 Mgrm. Benzoësäure als Correctur hinzugefügt werden. Die folgende Tabelle enthält die Menge flüchtiger Säuren (excl. Salz- und Benzoësäure) im Harn und Koth des Thieres, auf ein Gemenge gleicher Theile Essig- und Buttersäure berechnet.

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 625—630

Versuch.	1.	2.	3.	4.	5.
Harn	2,201 Grm.	2,175 Grm.	0,935 Grm.	2,934 Grm.	1,270 Grm.
Koth	—	—	1,800 »	1,803 »	—

Die in 24 St. ausgeschiedene Menge flüchtiger Fettsäuren beträgt demnach im Maximum 5 Grm., im Mittel etwa 4 Grm., die sich zur Hälfte auf den Harn, zur Hälfte auf den Koth vertheilen. Das zur Fütterung benützte Wiesenheu enthielt 25,9% Rohfaser; da nach noch nicht veröffentlichten Versuchen der Löslichkeitscoëfficient für die Heurohfaser rund 60% beträgt, so würde dies für das Versuchsthier 233 Grm. an zersetzter Cellulose ergeben. Diese würden bei vollständiger Vergährung ca. 157 Grm. flüchtige Fettsäuren geliefert haben, von welchen nur 4 Grm. in den Excrementen ausgeschieden wurden. Daraus ergibt sich, dass die gebildeten flüchtigen Fettsäuren bis auf 2,6% im Körper verbraucht worden sind. Andreasch.

173. **Ellenberger und V. Hofmeister: Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes**[1]). Vom Pankreassaft. Diese Untersuchungen sind die Fortsetzung der J. Th. **14**, 308; **13**, 263 und **12**, 239 und 262 referirten Arbeiten derselben Verff. Zur Herstellung der Extracte verwendeten sie sowohl frische als auch getrocknete und in Alcohol entwässerte Pankreasdrüsen. Die Extractionsmittel waren Wasser, carbolisirtes Wasser, Glycerin, Thymolwasser, 1%ige Sodalösung, Essigsäure etc. Am besten bewährte sich die Carbolwasserextraction, daher damit die meisten Versuche angestellt wurden. Die Extracte aus frischen Drüsen erscheinen dünnflüssig, röthlichtrübe, reagiren ganz schwach sauer, enthalten Spuren von Mucin, Spuren von Hemialbumose, keinen Zucker, kein Dextrin. Alcohol gibt Fällung. Amylolytisches Ferment fand sich in allen Auszügen; seine Wirkung konnte schon nach 2 Min. beobachtet werden, war also bedeutend stärker als beim Mundspeichel des Pferdes. Aber nur auf Kleister- und Getreidestärke trat die verdauende Wirkung hervor, nicht bei roher Kartoffelstärke. Selbst nach 72stündiger Einwirkung war letztere intact geblieben. Gegenwart von Säuren beschränkt oder verhindert ganz und gar die Wirkung des amylolytischen Fermentes. Magensaft hindert, zerstört aber das Ferment nicht, während Galle dessen Wirkung zu unterstützen scheint. Das stundenlang mit einer 0,2%igen HCl behandelte Ferment war auch nach dem Alkalisiren nicht wieder wirksam (zehn Versuche); innerliche Verabreichung von

[1]) Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. 11, 141—174 (Abdruck).

Pankreasferment dürfte demnach keinen Werth haben. Geringe Alkalimengen wirken eher begünstigend als hindernd. Bei 14—18 ° erfolgt die Verzuckerung langsam, sie steigt bis zu Temperaturen von 50 ° und fällt dann wieder, so dass sie bei 65 ° sistirt. Am besten wirkt das Ferment bei 35—50 ° C. Gekochtes Extract ist unwirksam, gefrorenes wirkt beim Wiederaufthauen gut. Das Ferment ist schwer diffusibel; nach 11 tägigem Dialysiren war die Lösung noch ausgezeichnet wirksam. Wasserentziehung zerstört nicht; denn mit der Lösung getränktes Papier war nach dem Trocknen wieder wirksam. — Proteolytisches Ferment war reichlich im Extract frischer, sparsamer in dem getrockneter Drüsen. Es löste bei der schwachsauren, den Extracten anhaftenden Reaction Fibrinflocken ziemlich rasch auf, hatte dagegen auf geronnenes Hühnereiweiss in kurzer Zeit keine, erst nach 36—72 St. eine deutliche Wirkung. Sodazusatz steigert die Wirkung bis zu einem Gehalt von 1 %. Von da an findet wieder Beeinträchtigung der Fermentwirkung statt. Zusatz von Säuren behindert, und auch das vorher angesäuerte und dann wieder alkalisirte Extract ist entweder ganz unwirksam oder doch viel schwächer wirkend. Schon bei 0,02 % fängt die behindernde Wirkung der Salzsäure an. Die beste Temperatur ist 35—40 ° C. Kälte und Wasserentziehung tödten nicht, wohl aber Hitze. Gallenzusatz beeinträchtigt nicht. Ein gut wirksames alkalisches Extract konnte im Laufe von 9 Tagen zu acht Verdauungsversuchen verwendet werden, indem man immer neues Fibrin hinzubrachte; eine Abschwächung der Fermentwirkung tritt nur langsam, eine Selbstverdauung des Fermentes nicht ein. Fettferment war am reichlichsten in den frischen Extracten, nicht in den Auszügen der trockenen oder gehärteten Drüsen nachweisbar. Einige detaillirte Versuche sind darüber im Original nachzusehen. Labferment ist ebenfalls im Pankreasinfus des Pferdes enthalten, denn dieses bringt bei alkalischer oder neutraler Reaction die Milch zum Gerinnen und schlägt Caseïn nieder. Milchsäureferment kommt in Spuren im Pankreasextract vor. — Verff. stellen sich dann die Frage: wandelt der Pankreassaft die Zwischenproducte der Magenverdauung (Syntonin, Hemialbumose) in Pepton um? Es wird Fibrin mit 0,2 %iger HCl in den Brütofen gestellt, und nachdem viel Syntonin nachweisbar war, die Hälfte alkalisch gemacht und mit Pankreas versetzt. Die vergleichende Prüfung ergab in der That vollkommene Peptonisirung, denn

Ferrocyankalium mit Essigsäure gaben nur mehr Trübung, während in der Controlprobe noch dickflockiger Niederschlag auftrat. Von Nahrungsmitteln verdauten die Extracte Hafer, elastisches Gewebe, Fleisch, Käse; nicht verdaut wurden Knorpel, Sehnen, Horn, Knochen. Auch der Chymus in toto ist zum Versuche herangezogen worden, inwieferne er durch Pankreasextract noch weiter verdaut wird; vom Mageninhalt eines Pferdes wurden mehrere Proben mit Pankreasextract in den Thermostat gestellt, andere mit Wasser als Controlproben versetzt. Nach einer betimmten Zeit waren sowohl Zucker als Pepton in den mit Pankreas versetzten Proben vermehrt gegenüber den Controlproben. Also setzt das Pankreas-Extract am Magenchymus die Verdauungsprocesse fort. M.

174. **S. Lewaschew (St. Petersburg): Bildung des Trypsin im Pankreas und Bedeutung der Bernard'schen Körnchen in seinen Zellen**[1]. Früher hat R. Heidenhain [J. Th. 5, 176] angegeben, dass die frischen Pankreasdrüsen unwirksam seien, und dass sich aus ihnen erst nach 24stündigem Liegen ein wirksames Extract gewinnen lasse; die frischen Drüsen enthielten also nur eine Vorstufe des Fermentes, ein Zymogen. G. Weiss [J. Th. 6, 177] konnte nur theilweise dieses Verhalten bestätigen, weshalb L. neue Versuche anstellte, indem er mit den von einer grösseren Anzahl Hunden entnommenen Drüsen sofort und dann nach 24stündigem Liegen Glycerinextracte darstellte. Bei der ersten Beobachtungsreihe war in der Mehrzahl der Fälle, 27 von 38, das frische Pankreas trypsinfrei, bei 2 Fällen war auch das frische, bei 9 Fällen weder das frische noch das abgelegene Pankreas trypsinhältig. Bei einer zweiten Reihe wurden Hunde verwendet, denen Pilocarpin subcutan injicirt worden war; dieses Präparat regt eine intensive Thätigkeit des Pankreas an. Trotz der hierdurch bewirkten maximalen Thätigkeit der Drüse war doch bei allen Thieren (14) das Extract des frischen Pankreas wirkungslos. Das Verhalten des Extractes II (abgelegene Drüse) war dabei schwankend. Bei einer dritten Reihe sollte untersucht werden, ob vielleicht der entgegengesetzte Drüsenzustand, d. h. eine lange Unthätigkeit zu einer Ansammlung von fertigem Trypsin führen würde. Man liess also Thiere vor der Tödtung 20, 24, 72 und 120 Stunden hungern. Von allen frisch bereiteten Extracten

[1]) Archiv f. d. ges. Physiol. 37, 32—44.

dieser Reihe enthielt kein einziges Trypsin; die Extracte II verhielten sich verschieden, in der Art, dass jene von kurzer Hungerzeit stammend, noch stark wirksam, jene von langer Hungerzeit aber bis auf ein Minimum unwirksam waren. Diese letzteren Drüsen waren also zymogenfrei, aber trotzdem zeigen sie bei der mikroscopischen Untersuchung wider Erwarten nach den bisherigen Erfahrungen, reich ausgebildete Körnerzonen an der Innenseite der Zellen, wie sie unter gewöhnlichen Umständen nur bei reichlichem Gehalt an Fermentsubstanzen gefunden werden. Es folgt daraus, dass bei langer Nahrungsentziehung die Fermentsubstanz aus der Drüse schwindet, ohne dass die Zellenkörnchen schwinden. Letztere sind also nicht Material für die Fermentbildung. M.

175. **R. H. Chittenden und Geo. W. Cummins: Der Einfluss verschiedener therapeutischer und toxischer Substanzen auf die proteolytische Wirkung des Pankreasfermentes**[1]. Die Experimente von Heidenhain, Kühne und Schmidt beschränkten sich auf die Wirkung des kohlensauren Natrons, Kochsalzes und ähnlicher Salze von physiologischer Wichtigkeit. Pfeiffer [J. Th. 14, 278] hat mit einigen Sulfaten der Alkalien und Alkalierden experimentirt, aber mit der grossen Anzahl metallischer und anderer Salze haben nur Wenige experimentirt. — Die Verdauungsflüssigkeit wurde nach Kühne's Methode zubereitet — 40 Grm. getrocknetes, fettloses Pankreas in 500 CC. 0,1 %iger Salicylsäure, neutralisirt und auf 2 Liter verdünnt. Es wurde eine neutrale Fermentlösung benutzt, da bei solchem Verhältniss die Wirkung der verschiedenen Salze beobachtet werden kann, ohne Gefahr der Zersetzung. — Die Methode, um die proteolytische Wirkung zu prüfen, war ähnlich wie die, welche Chittenden und Allen in den Experimenten mit Pepsinchlorwasserstoffsäure benutzten [dieser Band]. 25 CC. der obigen Trypsinlösung und 25 CC. Wasser, die zu prüfende Substanz enthaltend, wurden bei 40° C. 6 St. lang mit 1 Grm. reinem, getrockneten Fibrin erwärmt. Fäulniss wurde durch ein wenig Thymol verhindert. Die Menge des aufgelösten oder verdauten Fibrin wurde als ein Maass der proteolytischen Wirkung betrachtet. Der Zweck der

[1]) Influence of various therapeutic and toxic substances on the proteolytic action of the pancreatic ferment. Transactions Connecticut Academy 7. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

Experimente war zu finden, welches die relative Wirkung kleiner Quantitäten verschiedener Salze sei, und nicht welche Procente nöthig sind, um gänzlich die Verdauungskraft zu hemmen, wie in den folgenden Experimenten mit Eisenchlorid und Sulfat.

Fe_2Cl_6.	Rückstand unaufgelöst.	Fibrin verdaut.	Relative proteolytische Wirkung.
%	Grm.	%	
0	0,5215	47,85	100,0
0,005	0,5431	45,69	95,4
0,025	0,6243	37,57	78,5
0,050	0,7457	25,43	53,1
0,100	1,0	0	0
$FeSO_4 + 7H_2O$.			
0	0,4075	59,25	100,0
0,005	0,4548	54,52	92,0
0,05	0,6225	37,75	63,7
0,10	0,7177	28,23	47,6
0,25	0,7104	28,96	48,8
0,50	0,7219	27,81	46,9
1,00	0,7675	23,25	39,2
1,50	0,7861	21,39	36,1

Die nachfolgende Tabelle (pag. 306) zeigt den Einfluss der der Prüfung unterworfenen Salze auf die proteolytische Wirkung des Fermentes, verglichen mit der Controle, als 100 betrachtet. — Merkwürdig ist die Verstärkung der proteolytischen Wirkung durch Cyankalium und Borax. Auch durch 0,05 %iges Kochsalz wurde die proteolytische Wirkung stark vermehrt, in Uebereinstimmung mit Heidenhain und im Gegensatz zu Pfeiffer [vergl. Lindberger, J. Th. 13, 281]. — Sodann Sulfat und Kaliumnitrat (0,05 %) zeigten keine Beschleunigung [vergl. Weiss, J. Th. 6, 177]. Wahrscheinlich hätte ein kleinerer Procentsatz eine andere Wirkung hervorgebracht. — Von den Gasen scheint Wasserstoff eine geringe Verstärkung der proteolytischen Wirkung hervorzubringen, während Kohlensäure eine erhebliche Abnahme verursacht [v. Podolinski, J. Th. 6, 176] und Schwefelwasserstoff eine geringe Abnahme. Alle sonstigen Punkte von Interesse sind klar in der nachfolgenden Tabelle dargewiesen.

Chittenden.

	0,0005 %.	0,001 %.	0,002 %.	0,003 %.	0,005 %.	0,010 %.	0,025 %	0,05 %.	0,1 %.	0,2 %.	0,3 %.	0,5 %.	1,0 %.	1,5 %.	2,0 %.	3,0 %.	5,0 %.
$HgCl_2$	—	—	100,5	101,6	98,7	—	89,4	—	40,8	—	—	—	—	—	—	—	—
$HgBr_2$	—	—	—	—	105,8	—	97,4	—	80,8	65,2	—	—	—	—	—	—	—
HgI_2	—	—	—	—	98,6	—	92,8	—	75,6	64,6	—	—	—	—	—	—	—
$Hg(CN)_2$	—	—	—	—	92,8	—	92,6	92,1	91,2	—	93,3	96,7	—	95,9	—	—	—
$CuSO_4 + 5H_2O$	—	—	—	—	100,1	—	94,2	83,4	34,3	—	—	—	—	—	—	—	—
$Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O$ . .	—	—	—	—	98,2	—	84,7	79,8	66,0	—	—	0	—	—	—	—	—
$SnCl_2$	89,8	—	—	—	75,5	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
As_2O_3	—	99,4	—	—	101,5	—	97,9	97,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H_3AsO_4	—	—	—	—	100,6	—	94,6	87,4	67,7	—	—	—	—	—	—	—	—
$(NH_4)_3AsO_4$	—	—	—	—	—	—	—	99,6	102,8	—	—	93,7	—	—	—	—	—
$K(SbO)C_4H_4O_6$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97,8	—	97,4	95,3	76,2	—	—	—
Fe_2Cl_6	—	—	—	—	95,4	—	78,5	53,1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
$FeSO_4 + 7H_2O$	—	—	—	—	92,0	—	—	63,7	47,6	—	—	46,9	39,2	36,1	—	—	—
$MnCl_2$	—	—	—	—	100,3	—	—	101,6	94,4	—	—	66,7	—	—	—	—	—
$ZnSO_4 + 7H_2O$	—	—	—	—	97,2	—	84,5	64,4	34,2		—	—	—	—	—	—	—
$BaCl_2 + 2H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	103,1	—	—	—	97,2	—	—	—	79,7	—
$MgSO_4 + H_2O$	—	—	—	—	—	—	—	99,3	—	—	—	95,1	—	—	—	81,3	—
$K_2Mn_2O_8$	—	99,8	—	99,1	—	95,0	—	—	87,1	—	—	35,2	0	—	—	—	—
$K_2Cr_2O_7$	—	—	—	—	—	—	—	99,1	—	95,5	—	88,1	74,3	61,0	—	—	—
KCN	—	—	—	—	98,3	—	97,6	99,8	100,9	—	125,2	126,7	115,4	105,6	—	—	—
$K_4Fe(CN)_6 + 3H_2O$ . . .	—	—	—	—	95,4	—	—	—	—	—	—	96,4	—	—	89,8	—	—
$K_6Fe_2(CN)_{12}$	—	—	—	—	96,8	—	—	95,3	—	—	—	—	—	—	87,5	—	—
$Na_2B_4O_7 + 10H_2O$ . . .	—	—	—	—	—	—	—	106,5	—	114,5	—	130,3	138,3	—	141,7	131,2	116,5
$Na_2SO_4 + 10H_2O$ . . .	—	—	—	—	—	—	—	98,3	—	—	—	99,0	—	—	93,1	—	86,7
$KClO_3$	—	—	—	—	—	—	—	94,8	—	—	—	98,7	—	—	93,0	—	—
KNO_3	—	—	—	—	—	—	—	99,3	—	—	—	98,5	—	—	94,1	—	87,8
KCl	—	—	—	—	—	—	—	98,7	—	—	—	99,8	—	—	89,4	—	83,2
NaCl	—	—	—	—	—	—	—	105,1	—	99,8	—	94,5	86,7	—	80,6	80,4	75,0
KBr	—	—	—	—	—	—	—	101,6	—	—	—	103,2	—	—	101,4	—	109,8
KI	—	—	—	—	—	—	—	105,0	—	—	—	99,4	—	—	—	99,7	—
$(Mo)_2 . H_2SO_4 + 5H_2O$ . .	—	—	—	—	—	—	—	98,7	—	—	—	96,2	—	—	89,1	—	—
$(At)_2 . H_2SO_4$	—	—	—	—	—	—	—	99,4	—	—	—	96,6	—	—	87,8	—	—
$(Na)_2 . H_2SO_4 + H_2O$ . .	—	—	—	—	—	—	—	87,3	—	—	—	1,0	—	—	0	—	—
$(Q)_2 . H_2SO_4 + 7H_2O$ . .	—	—	—	—	—	—	—	97,5	—	—	—	69,3	—	—	45,1	—	—
$(Ci)_2 . H_2SO_4 + 2H_2O$ . .	—	—	—	—	—	—	—	96,4	—	—	—	67,4	—	—	31,4	—	—
$(Cidine)_2 . H_2SO_4 + 3H_2O$.	—	—	—	—	—	—	—	104,0	—	—	—	75,6	—	—	43,0	—	—
$(Sr)_2 . H_2SO_4 + 6H_2O$ . .		—	—	—	—	—	—	95,4	—	—	—	76,6		—	56,8	—	—
$(Br)_2 . H_2SO_4 + H_2O$ . .					—		—	92,6	—	—		82,3	—	—	82,8	—	—

IX. Leber und Galle.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

176. v. Schröder, die Bildung des Harnstoffes in der Leber.
177. R. H. Chittenden und A. Lambert, die postmortale Bildung des Zuckers in der Leber in Gegenwart von Pepton.
178. J. Seegen, zur Umwandlung des Peptons durch die Leber.
*J. J. Charles, über die Quellen und die Ausscheidung der Kohlensäure in der Leber. Journ. of anat. and physiol. **19**, 166—170.
179. Ellenberger und V. Hofmeister, über die Verdauungssäfte des Pferdes (Eigenschaften und Wirkungen der Leberextracte).
180. Ellenberger und V. Hofmeister, die verdauenden Eigenschaften der Galle unserer Hausthiere.
181. Fl. Eves, einige Versuche über das Leberferment.
O. Minkowski, Stoffwechsel nach Leberexstirpation: Cap. XV.
*G. Gaglio, über die Wirkung des Curare auf die Leber und die Ursache der Toleranz des Organismus für dieses Gift bei der Einführung desselben in das Verdauungsrohr. Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott **13**, 354—366. Aus dieser nicht in den Rahmen des Berichtes gehörigen Arbeit sei herausgehoben, dass Curare nicht nur bei subcutaner Einführung (Bernard), sondern auch bei Eingabe per os Glycosurie erzeugt.
182. A. Battistini, Einfluss des Santonins auf die Gallenausscheidung.
*F. Mareš, Beobachtungen über die Ausscheidung des indigschwefelsauren Natrons. Sitzungsb. Wiener Acad. **91**, 257—270.
183. P. Latschinoff, über eine der Cholsäure analoge neue Säure.
184. Fr. Emich, über das Verhalten der Gallensäuren zu Leim und Leimpepton.
185. R. H. Chittenden und G. W. Cummins, Einfluss der Galle, der gallensauren Salze und Gallensäuren auf die amylolytische und proteolytische Wirkung.
C. Deubner, Nachweis von Gallenfarbstoff im Harn Icterischer. Cap. XVI.
186. J. L. W. Thudichum, Berichtigung einiger Angaben, die Gallenfarbstoffe betreffend, welche in der Abhandlung des Herrn Capranica [J. Th. **12**, 302] enthalten sind.
187. C. A. Mac Munn, Beobachtungen über einige Gallen- und Harnfarbstoffe mit besonderer Rücksicht auf ihren Ursprung, und über eine leichte Methode der Hämatindarstellung.

S. W. Lewaschew, therapeutische Bedeutung des Durande'schen Mittels bei der Gallensteinkrankheit mit Bemerkungen über die Therapie der Cholelithiasis. Cap. XVI.

Icterus siehe Cap. XVI.

O. Nasse, über Verbindungen des Glycogens. Cap. III.

F. Marchand, Glycogengehalt einer Geschwulst. Cap. XVI.

M. Abeles, Glycogengehalt verschiedener Organe bei Coma diabeticum. Cap. XVI.

*L. Errera, über das Vorkommen von Glycogen in der Bierhefe. Compt. rend. **101**, 253—256.

---

176. **v. Schröder: Die Bildung des Harnstoffes in der Leber**[1]. Der Autor theilt einen neuen Durchblutungsversuch an der Hundeleber mit, der in derselben Weise ausgeführt wurde, wie die früheren Versuche, nur dass ausser der von ihm gewöhnlich benutzten Harnstoffbestimmungsmethode noch eine Parallelbestimmung ausgeführt wurde, bei welcher das Eiweiss nicht durch Alcohol, sondern durch Erhitzen des Blutes mit dem mehrfachen Volumen Wasser und etwas Essigsäure coagulirt wurde; es ergab sich durch das Erhitzen ein Verlust von 0,0083 % $\overset{+}{U}$. Es wurden 40 CC. ameisensaures Ammoniak = 0,8 Grm. NH_3 zugesetzt; die Menge des nach Ammoniakzusatz durchgeflossenen Blutes betrug 23 Liter, die Dauer der Durchleitung 5 St. Das Blut enthielt bei Beginn des Versuches 0,0512 % $\overset{+}{U}$, am Schluss des Versuches 0,0961 % $\overset{+}{U}$. Der Harnstoffgehalt hat demnach um 87,69 % zugenommen; die absolute Menge des im Versuche entstandenen Harnstoffes betrug 0,584 Grm. — Weiter hat der Verf. Versuche ausgeführt, um zu erfahren, in welcher Zeit nach Ausschluss der Nieren aus der Circulation eine Umwandlung des kohlensauren Ammons in Harnstoff stattfindet. Zu diesem Zweck hat er das der Carotis entnommene Blut des Versuchsthieres zunächst unmittelbar nach Exstirpation der Nieren auf seinen Harnstoffgehalt untersucht, dann in einem Versuch carbaminsaures Natron = 0,7 Grm. NH_3 in einem zweiten ameisensauren Ammon = 0,3 Grm. NH_3 in die freigelegte Metatarsalvene injicirt. — Die Dauer des ersten Versuches betrug 68, des zweiten 50 Min. und wurden die Thiere durch Verbluten getödtet; im ersten Versuche enthielt das Blut

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 373—386.

im Beginne desselben im Mittel 0,0237 % $\overset{+}{U}$, am Schlusse 0,0424 % $\overset{+}{U}$, es hatte also eine Zunahme des Harnstoffgehaltes stattgefunden, welche 78,31 % des beim Beginn des Versuches vorhandenen betrug. Im zweiten Versuche fand er im Beginn 0,0534 % $\overset{+}{U}$, am Schlusse 0,1075 % $\overset{+}{U}$, was einer Zunahme von 101,49 % $\overset{+}{U}$ entspricht. Damit war der Beweis erbracht, dass die Umwandlung von kohlensaurem Ammon in Harnstoff ein rasch vor sich gehender Process ist; nach Exstirpation der Niere ohne nachfolgender Ammoniakzufuhr geht die Anhäufung von Harnstoff langsamer vor sich, es fand bei einem nephrotomirten Hunde, der zur Zeit der Operation einen Gehalt des Blutes an Harnstoff von 0,045 % zeigte, nach 27 St. 0,208 %, also ca. die 4½ fache Menge. — In drei weiteren Versuchen an Hunden wurden beide Nieren exstirpirt und in der Weise, wie Stern vorging, die Leber aus der Circulation ausgeschaltet, und den Thieren dann wie in den früheren Versuchen Ammoniaksalze injicirt. — Der Harnstoffgehalt des Blutes wurde bei Beginn und bei Beendigung des Versuches bestimmt. Es ergab sich jetzt:

im I.	Versuche:	bei Beginn	0,0084	Grm.	$\overset{+}{U}$
		am Schlusse (60 Min.) .	0,0028	»	»
» II.	»	bei Beginn	0,0426	»	»
		am Schlusse (1 St. 30 Min.)	0,0423	»	»
» III.	»	bei Beginn	0,0624	»	»
		am Schlusse (55 Min.) .	0,0516	»	»

Es bilden diese Angaben eine Ergänzung zu den früheren Forschungen dieses Autors [J. Th. **12**, 283], und zeigen, dass die Leber das Organ ist, in welchem bei Säugethieren der Uebergang von Ammoniak in Harnstoff stattfindet. v. Jaksch.

177. **R. H. Chittenden und Alexander Lambert: Die postmortale Bildung des Zuckers in der Leber in Gegenwart von Pepton**[1]). Diese Abhandlung ist eine Studie der Ansichten von Seegen und Seegen und Kratschmer in Betreff der Bildung des Zuckers und der Kohlehydrate in der Leber aus Pepton [J. Th. **10**, 85; **11**, 316 u. 319; **12**, 286]. Böhm und Hofmann [J. Th. **10**, 89] und Delprat [J. Th. **11**, 321] haben diese Ansichten früher

¹) The post-mortem formation of sugar in the liver, in the presence of peptones. Transactions Connecticut Academy 7. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

schon kritisirt und kamen zu dem Schlusse, dass keine genügenden Gründe vorhanden seien, um die alte Theorie von der Bildung des Leberzuckers aus Glycogen zu verwerfen. Die Frage ist jedoch eine so wichtige, dass die vorliegenden Versuche unternommen wurden, um, wenn möglich, mehr Licht auf den Gegenstand zu werfen. Denn wenn, wie Seegen behauptet, eine Vermehrung des Zuckers und der Gesammtkohlehydrate in Gegenwart von Pepton gefunden werde, dann müssen wir daraus schliessen, dass das letztere wenigstens einigen Einfluss auf die Bildung des Leberzuckers hat. Dieses alles dreht sich um die Richtigkeit von Seegen's Resultaten bezüglich der Erwärmung von Leberstückchen mit Pepton. Damit hat es die vorliegende Untersuchung hauptsächlich zu thun. — Die angewandten Methoden waren folgende: Das Leberextract, in welchem die Kohlehydrate bestimmt werden sollten, wurde präparirt, indem die fein zerriebene Leber mit Wasser ausgezogen wurde, so lange eine Spur Glycogen in dem Filtrate entdeckt werden konnte. Eine völlige Extraction wurde aber gewöhnlich erst in 2—3 Tagen erhalten durch fortwährendes Kochen mit wiederholt erneuertem heissem Wasser. Die vereinigten Filtrate wurden dann am Wasserbade bis zu genau 500 CC. eingedampft und nochmals filtrirt. — Bestimmung des Glycogens und Zuckers. 200 CC. der obigen Flüssigkeit wurden stark concentrirt, mit 10—15 Volumen Alcohol von 95 % versetzt, Glycogen (oder Glycogen und Pepton) abfiltrirt und das alcoholische Filtrat unter Zusatz destillirten Wassers eingedampft, bis der Alcoholgeruch vollständig geschwunden war. In dieser Flüssigkeit (in einen aliquoten Theil) wurde der Zucker gravimetrisch mittelst Allihn's verbesserter Methode bestimmt. Das niedergeschlagene Glycogen mit seiner häufigen Mischung von Pepton wurde in Wasser gelöst, mit Salzsäure angesäuert und in einer geschlossenen Flasche auf 100° C. durch 17 St. erhitzt, um es in Dextrose zu verwandeln. In einem aliquoten Theil der neutralisirten und concentrirten Flüssigkeit wurde der Zucker bestimmt (Allihn) und daraus das Glycogen berechnet. Controlversuche mit reinem Glycogen und auch mit Glycogen plus Pepton bewiesen die Genauigkeit der Methode. So wurden in einem Falle 0,9290 Grm. reines Glycogen und 2,0 Grm. Pepton in 100 CC. H_2O aufgelöst und 17 St. lang mit der Säure erhitzt, neutralisirt, concentrirt und auf 100 CC. gebracht. Hiervon gaben 10 CC. im Durchschnitt von zwei Experimenten 0,0924 Grm. Glycogen, anstatt

0,0929 Grm. — Bestimmung der Gesammtkohlehydrate. 200 CC. des Leberdecocts wurden in einer geschlossenen Flasche 17 St. auf 100° C. erhitzt, nachdem Salzsäure bis zu einem Gehalt von 2% HCl zugefügt war, dann neutralisirt, concentrirt und zuletzt wieder auf ein Volum von 200 CC. gebracht. In dieser Flüssigkeit wurde der Zucker nach Allihn's Methode bestimmt. Es wurde bemerkt, wie Seegen und auch Delprat beschrieben, dass die Säurelösung bräunlichgelb wurde, aber durch Neutralisiren und Filtriren der Flüssigkeit wurde ein reichlicher, flockenartiger Stoff entfernt. — Versuche über Einwirkung von Leber auf Pepton. Zwei Theile der untersuchten Leber (40—50 Grm.), in breiartige Masse verwandelt, wurden genau gewogen und in Flaschen gethan, einer mit Peptonlösung und Blut desselben Thieres (manchmal ohne Blut), der andere mit einer gleichen Quantität destillirten Wassers. Beide wurden dann auf 38—40° C. erwärmt und das Blut durch einen Luftstrom arteriell erhalten. Endlich wurden die Mischungen ausgezogen und der Analyse unterworfen. — Bei gleichmässiger Behandlung stimmten die Resultate genau überein. So wurden im vierten Experimente zwei Mischungen (A und B) ganz gleich präparirt (25 Grm. Leber und 100 CC. Wasser), 2 St. bei 40° C. erwärmt, mit folgendem Resultate analysirt:

	Glycogen.	Zucker.	Gesammtkohlehydrate.
A . . .	5,76 %	2,25 %	9,65 %
B . . .	5,82 »	2,24 »	9,62 »
	— 0,06 %	+ 0,01 %	+ 0,03 %

Die nachfolgende Tabelle zeigt einige aus den Lebern verschiedener Thiere erhaltene Resultate unter den Bedingungen der Experimente:

Versuchs-Nummer.	Thierart.	Zeit des Versuches.	Mit Pepton. Glycogen.	Mit Pepton. Zucker.	Mit Pepton. Gesammtkohlehydrate.	Ohne Pepton. Glycogen.	Ohne Pepton. Zucker.	Ohne Pepton. Gesammtkohlehydrate.
			%	%	%	%	%	%
I.	Kaninchen	2 St. bei 40° C.	5,46	2,91	11,08	6,21	2,74	10,75
II.	»	2 » » 40° »	7,64	3,26	14,15	8,09	2,75	13,55
III.	»	2 » » 40° »	1,65	—	6,42	1,54	2,86	5,84
V.	»	3 » » 40° »	3,51	4,39	10,17	3,28	4,46	9,37
VI.	»	24 » » 18° »	6,46	3,49	13,48	5,84	4,23	12,90
IX.	Katze . . .	$2^1/_2$ » » 40° »	0	1,74	2,13	0	1,67	1,89
X.	» . . .	2 » » 40° »	0	—	2,72	0	—	2,20
XI.	Lamm . .	4 » » 40° »	0	2,52	2,41	0	2,51	2,46
XII.	Schaf . . .	$1^1/_2$ » » 40° »	0	1,10	1,53	0	0,84	0,96
XIII.	Kalb . . .	16 » » 20° »	0	2,39	2,86	0,22	2,52	2,87

Die Resultate geben nicht die geringste Andeutung über die Bildung des Zuckers aus Pepton. In einigen Fällen jedoch ist die Abnahme des Glycogens etwas grösser als die Zunahme des Zuckers. In Bezug auf die Gesammtkohlehydrate stimmen die Resultate im Allgemeinen mit denen von Seegen überein; die Gegenwart des Peptons verursacht fast immer eine Zunahme derselben; diese ist durchschnittlich jedoch nur 0,52 %. Da keine entsprechende Zunahme des Zuckers stattfindet, ausgenommen die, welche augenscheinlich auf das Leberglycogen sich bezieht, und da die Zunahme der Gesammtkohlehydrate so gering ist und nicht von der Zeit beeinflusst wird, scheint es, als ob die Experimente keine Ursache geben, an die Bildung der Kohlehydrate aus Pepton in der Leber zu glauben. — Die Natur des Leberzuckers. Bei den ersteren Experimenten wurde bemerkt, dass die Summe des Glycogens (als Dextrose berechnet) und des Zuckers bedeutend geringer war als der Gesammtzucker; das Defizit betrug in vielen Fällen 1,8 %. Wurde die Zuckerlösung mit 2 % H_2SO_4 gekocht, so wurde in vielen Fällen das Reductionsvermögen vermehrt und die Summe von Zucker und Glycogen kam der Summe der Gesammtkohlehydrate gleich. — Das relative Reductionsvermögen der Zuckerlösungen vor und nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure ist ein solches (76,4 : 100; 78,1 : 100; 70,6 : 100; 75,4 : 100; 88,3 : 100), dass es zeigt, dass der Leberzucker eine Mischung von Maltose und Dextrose ist, wie Musculus und v. Mering behaupten [J. Th. **8**, 52]. Seegen und Kratschmer jedoch behaupten, dass der Leberzucker ausschliesslich aus Dextrose besteht [J. Th. **10**, 84].

Chittenden.

178. **J. Seegen (Wien): Zur Umwandlung des Peptons in der Leber**[1]. Früher ist von S. gezeigt worden, dass die Leber die Eigenschaft besitze, aus Pepton Zucker abzuspalten. Unzweifelhaft müssen daneben aber auch stickstoffhaltige Spaltungsproducte auftreten. Diese, wenn auch nicht als reine Körper, aber doch in Bausch und Bogen, sollten nunmehr nachgewiesen werden. Dazu diente folgende Anordnung. Fein geschnittene Leber eines frisch getödteten Thieres wurde in gleichen Mengen in zwei Glaskolben gegeben, in jeden derselben 50—100 CC. defibrinirtes Blut gegossen, ausserdem kam in den einen Kolben noch

---

[1]) Pflüger's Archiv **37**, 325—341.

Peptonlösung, in den anderen nur ebensoviel Wasser. Nachdem durch Luftdurchleitung die Gemische 3—5 St. arteriell erhalten worden waren, wurde aus jedem Kolben ein gleiches Volumen Blut genommen, die Abscheidung aller eiweiss- und peptonartigen Körper bewerkstelligt, die davon freie Lösung eingeengt und in den Rückständen mittelst der Natronkalkmethode der Gehalt an N. bestimmt. Die Hauptschwierigkeit war die, alles Pepton aus der einen Probe auszufällen. Alcohol war dazu nicht geeignet; im Filtrate war stets noch Biuretreaction zu erhalten. Nach vielen Vorversuchen blieb Verf. bei der Ausfällung mit Salzsäure und Phosphorwolframsäure, nachdem vorher die Hauptmasse mit essigsaurem Natron und Eisenchlorid gefällt worden war. Biuretreaction trat dann nicht mehr ein. Sechs Versuche, deren Details das Original bringt, ergaben übereinstimmend, dass der Stickstoffgehalt im enteiweissten Filtrate von dem mit Pepton gemischten Blute beträchtlich, ca. doppelt so gross war, als in jenem Blute, das mit Leber allein und ohne Pepton zusammen war. Der Stickstoff kann also nur aus stickstoffhältigen Zersetzungsproducten stammen [1]), und es ist dem Verf. zweifellos, dass unter der Einwirkung des arteriell erhaltenen Blutes die Leberzellen das Pepton spalten und aus demselben einerseits Zucker, anderseits stickstoffhaltige Umsetzungsproducte bilden. M.

179. **Ellenberger und V. Hofmeister: Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes** [2]). VIII. Eigenschaften und Wirkungen der Leberextracte (resp. der Pferdegalle). Da wegen Mangels einer Gallenblase bei den Pferden Galle nicht zu gewinnen war, haben sich die Verff. beschränkt, aus der Leber, die entweder blos zerschnitten oder auch gewiegt und in Alcohol gehärtet war, mit Carbolwasser oder Glycerin (8 Tage) Extracte darzustellen. Das Extract war natürlich reich an Zucker und wurde deshalb mit Alcohol versetzt, um Ferment- und Eiweisskörper niederzuschlagen, worauf der Niederschlag neuerdings mit Wasser ausgezogen wurde. In anderen Fällen ist die Leber zerkleinert durch Leinwand gepresst worden, worauf das Colirte mit Alcohol behandelt und der Niederschlag mit

---

[1]) (Ob das angewandte Pepton mit Phosphorwolframsäure etc. behandelt ein stickstofffreies Filtrat gibt, wäre für den Leser zu wissen eine sehr beruhigende Controle gewesen. Verf. scheint sie nicht angestellt zu haben. Red.) — [2]) Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. 11, 381—392.

Wasser extrahirt wurde. Endlich ist auch die frisch zerkleinerte Leber direct in Glycerin gebracht worden. a) Wirkung der Extracte auf Kleister; die stärkelösende und spaltende Wirkung war eine nur geringe. Einige Zahlen darüber im Original. Die Erythrodextrinreaction konnte oft schon nach 2 St. nachgewiesen werden. Das Extract allein in den Brütofen gestellt, gab keine Zuckerbildung. Eiweisshaltige Flüssigkeiten zur Controle angewandt, gaben unter gleichen Zeiten im Brütofen keinen Zucker; dies beweist, dass in den Leberextracten doch ein diastatisches Ferment enthalten war. b) Die Wirkung auf Eiweisskörper (Peptonisirung) wurde weder bei saurer noch alkalischer Reaction beobachtet; ein solches Ferment fehlt also. c) Wirkung auf Fette; etwas Extract mit Wasser, 35 Tropfen Olivenöl und blauvioletter Lacmustinctur versetzt, in den Brütofen gestellt, zeigte am anderen Tage röthliche Färbung. Ein quantitativer Versuch ergab, dass die Fettsäureabspaltung sehr gering ist. — Hieran schliessen die Verff. noch einige Nachträge über die verdauende Kraft der Darmflüssigkeiten, worüber sie schon früher gehandelt haben, und über die Unterschiede zwischen dem Inhalte des sogen. Vormagens und des eigentlichen Magens des Pferdes, aus denen sich ergibt, dass die früher gemachten Angaben richtig waren, d. h. dass ein Unterschied zwischen den Reactionsverhältnissen und den statthabenden Vorgängen der beiden Magensäfte des Pferdes nur ganz im Anfange der Verdauung besteht. Bald verschwindet derselbe. M.

180. **Ellenberger und V. Hofmeister: Die verdauenden Eigenschaften der Galle unserer Hausthiere**[1]). Um die vorstehenden Angaben über die Pferdeleberextracte zu vervollständigen, haben Verff. mit der Galle anderer Thiere die betreffenden Versuche wiederholt. Auf Kleister wirkten Rinder-, Schaf- und Kalbsgalle im Laufe von 2—3 St. deutlich diastatisch, während Schweine- und Hundegalle meist negatives Resultat gaben. (Aeltere Angaben von Nasse sprechen sich gerade für Schweinegalle positiv aus.) Fibrin und Eiweiss bleiben in allen Gallenarten unangegriffen. Auf Fette (Olivenöl) wirkten alle Gallenarten emulgirend, die vom Schaf und Rind auch fettspaltend, während letztere Wirkung bei der Schweine- und Hundegalle unsicher blieb. — Zuckerlösung, mit Galle gemischt in den Thermostaten gestellt, war nach einigen Stunden sauer geworden; es scheint also ein Milchsäureferment in der Galle vorhanden zu sein oder sich beim Stehen zu bilden. M.

[1]) Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. **11**, 393. Separat-Abdruck.

181. **Florence Eves: Einige Versuche über das Leberferment**[1]). Verf., welche mit Unterstützung von A. Sheridan Lea arbeitete, stellte nach dem Vorgang anderer Autoren, welche mit wechselndem Erfolge arbeiteten, diastatisch wirksame Leberextracte her. Die Leber eines eben getödteten Schafes wurde, unter Ausschluss der Fäulniss, so lange (einige Stunden) aufbewahrt, bis sie ein glycogenfreies Wasserextract lieferte, dann wurde dieselbe fein zerkleinert und mit einer öfter erneuerten grossen Menge 95 %igen Spiritus behandelt, bis aller Zucker ausgewaschen war und alles Eiweiss als coagulirt angenommen werden konnte. Die Leber wurde dann ausgepresst, bei 30 ° getrocknet, gepulvert und gesiebt. Das so erhaltene feine Pulver wurde entweder mit Thymolwasser oder (meistens) mit Natriumchloridlösung (1—10 %) 12—48 St. lang bei 35 ° digerirt. Die Extracte, welche nur schwache Xanthoproteïnreaction zeigten, gaben mit Alcohol eine nicht unerhebliche Fällung, besassen aber nur schwache diastatische Wirkung, welche nicht etwa durch den Salzgehalt beeinträchtigt war, wie Controlversuche zeigten. Z. B. blieben 2 CC. eines mit 10 %igen Natriumchlorid hergestellten Extractes aus 1 Grm. präparirter Leber bei 38 ° 20 Min. lang ohne Wirkung auf 0,5 % Stärkekleister und Glycogenlösung; nach 1 St. war Saccharificirung deutlich zu constatiren, in ersterem stärker als in letzterer; es war dieselbe aber auch nach 2—3 Tagen noch unvollständig, selbst wenn möglichst concentrirte Extracte herzustellen versucht wurden. Ein mit Thymolwasser hergestelltes Extract gab beim Eintropfen in absoluten Alcohol eine Fällung, welche sich nach 6tägigem Stehen unter Alcohol theilweise in Wasser und in Salzlösung löste und sich noch diastatisch wirksam erwies. Es gelang nicht, den durch das Leberferment gebildeten Zucker krystallinisch zu erhalten. Aus einem Stärkekleister, der 2 Tage lang der Fermentwirkung ausgesetzt war, wurde durch Eindampfen des Gemisches auf ein kleines Volumen, Versetzen mit 5 Theilen Alcohol (95 %), Kochen und Filtriren nach dem Abkühlen, Eindampfen und Ausfällen mit alcoholischer Kalilösung eine Zuckerart erhalten (Maltose?), deren Reductionsvermögen durch Kochen mit Schwefelsäure im Verhältniss von 576 zu 305 gesteigert

[1]) Some experiments on the liver ferment. Journ. of physiol. 5, 342—351. Physiol. Laborat. Univ. Cambridge.

werde. Da nun aber der Zucker in der todten Leber von Verf. in Uebereinstimmung mit Nasse, Seegen, Külz als Traubenzucker charakterisirt wurde, so tritt Dieselbe der von Foster [Journ. of. anat. and physiol. **1**, 113, 1867] ausgesprochenen Meinung bei, dass die rasche Zuckerbildung in der absterbenden sowohl, als auch in der lebenden Leber nicht auf der Thätigkeit einer Diastase, sondern auf einer in anderer Weise wirkenden Thätigkeit des Protoplasmas der Leberzellen beruht, umsomehr als die Leber nicht erheblichere Mengen Diastase zu liefern scheint, als andere in gleicher Weise behandelte Organe [vergl. Ellenberger und Hofmeister, J. Th. **12**, 501].

Herter.

182. **Attilio Battistini: Einfluss des Santonins auf die Gallenausscheidung**[1]). Bei Hunden, denen 0,3 Grm. Santonin, in Fleischschnitte gehüllt, gegeben war, und die 4—6 St. später geopfert waren, fand sich immer das Duodenum reichlich mit Galle gefüllt, der ganze Dünndarm von grüngelber, galliger Färbung und die Gallenblase stark ausgedehnt, so dass sie 3 Mal so gross erschien, als bei gewöhnlichen Hunden. Dies veranlasste den Verf., an Hunden mit künstlich angelegten Gallenfisteln genauere Versuche über die Vermehrung der Gallensecretion anzustellen. Die Thiere kamen in den Ludwig'schen Apparat, so dass leicht von Stunde zu Stunde die Menge der ausgeschiedenen Galle vor und nach der Darreichung des Santonins gemessen werden konnte. Einige Hunde bekamen statt Santonin das Natronsantonat. Die folgenden Zahlen sind ein Auszug aus der grösseren Tabelle des Originals, und bedeuten die Gallenmengen in Grm., welche von je einem Hund binnen 1 St. ausgeschieden worden sind.

Gallenmenge	
vorher.	nach der Santoningabe.
12,9	14,5
7,0	14,3
9,3	13,1
13,1	14,4
7,5	9,9
12,7	30,2
7,7	19,2
9,5	26,0

Die Santoningabe betrug zwischen 0,15 und 0,40 Grm. Das Santonin ist nicht der einzige Arzneistoff, der Vermehrung der Gallensecretion bewirkt, doch besitzt keiner dieselbe in so ausgeprägter Weise. In manchen Fällen, wie

[1]) Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott **18**, 414—431.

bei Laxantien, scheint sich die Gallenvermehrung nur auf das Wasser zu beziehen, während beim Santonin, so weit die Beobachtungen des Verf.'s reichen, die Dichtigkeit der Galle unverändert bleibt, mit der Flüssigkeitsmenge also auch die Menge der festen Bestandtheile vermehrt erscheint. (Folgen noch Beobachtungen über die Santoninwirkung auf Helminthen.) M.

183. **P. Latschinoff: Ueber eine der Cholsäure analoge neue Säure**[1]. Die widersprechenden Befunde bei der Oxydation der Cholsäure erklären sich nach Verf. dahin, dass die durch Verseifen der Galle dargestellte Cholsäure kein einheitliches Product ist, sondern neben typischer Cholsäure noch eine zweite Säure enthält, deren Barytsalz in Wasser leichter löslich ist, als das cholsaure Baryum. Auf Grund dieser verschiedenen Löslichkeit gelang es Verf. aus einer grösseren Menge der rohen Barytsalze ein Baryumsalz zu isoliren, dessen heisse alcoholische Lösung nach dem Erkalten fast vollständig zu einem Krystallbrei erstarrte. Die daraus dargestellte Säure krystallisirte aus Alcohol in feinen, büschelförmig gruppirten flachen Nadeln, die bei 185—190° schmelzen und sich auch bei 225° noch nicht bräunen. Durch Eindampfen der alcoholischen Mutterlaugen wurden quadratische Krystalle mit sehr spitzer Pyramide, tafelartig miteinander verwachsen, erhalten. Diese Krystallisation enthält Krystallwasser, erweicht bei 125° und schmilzt zwischen 135—140° unter Wasserverlust. Durch Analyse der freien Säure, sowie des Baryt- und Silbersalzes wurde die Zusammensetzung zu $C_{25}H_{42}O_4$ resp. für die krystallwasserhaltige Verbindung zu $C_{25}H_{42}O_4 + 1\frac{1}{2}H_2O$ gefunden. Das Baryumsalz enthält 3 Moleküle Wasser, von denen eines beim Stehen im Exsiccator weggeht. Was das Mengenverhältniss anbetrifft, so wird die neue Säure, für die Verf. den Namen Choleïnsäure gebraucht, von der Cholsäure in der Galle um etwa das 10fache übertroffen. Auch die freien Säuren lassen sich in der Art trennen, dass man darauf hinarbeitet, die Cholsäure in Tetraëderkrystallformen zu erhalten, die man leicht auslesen kann, während man die Choleïnsäure in Form ihres Barytsalzes reinigt. — Verf. hat auch die Angaben Strecker's über die Zusammensetzung der Cholsäure in ihren beiden Krystallformen, der tetraëdrischen und der prismatischen, controlirt und die tetraëdrischen übereinstimmend zu $C_{24}H_{40}O_5 + 2\frac{1}{2}H_2O$, die prismatischen aber nicht mit 1, sondern mit $1\frac{1}{2}$ Molekül H_2O krystallisirend gefunden. — Oxydationsversuche mit reiner Cholsäure

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 3039—3047.

und Choleïnsäure und Chromsäuregemisch ergaben, dass die Cholsäure hierbei nur Biliansäure (50%), die Choleïnsäure aber nur Cholansäure liefert, wodurch sich die mit unreiner Cholsäure erhaltenen sehr wechselnden Ausbeuten an beiden Säuren erklären. — Hammarsten [J. Th. **11**, 313] hat aus Cholsäure durch Oxydation mit Chromsäure in Eisessig seine Dehydrocholsäure, $C_{25}H_{36}O_5$, erhalten; Verf. bestätigt diese Angaben vollständig und fügt noch bei, dass hierzu auf 1 Theil Cholsäure 0,9 Theile Chromsäure nothwendig sind; der Schmelzpunkt ergab sich zu 228°. — Wird die Choleïnsäure unter ganz gleichen Bedingungen oxydirt (wozu auf 1 Theil 0,7 Theile Chromsäure erforderlich), so erhält man entsprechend eine Dehydrocholeïnsäure, $C_{25}H_{38}O_4$, die unregelmässige, fettglänzende, an sublimirte Benzoësäure erinnernde Tafeln vom Schmelzpunkt 182—183° darstellt. Sie ist in Wasser und Alcohol etwas weniger löslich als die Säure von Hammarsten; die Ausbeute beträgt 60—70%. Das Barytsalz der Säure enthält 1½ Molekül H_2O. Zur endgültigen Ueberzeugung wurden beide Säuren mit Chromsäuremischung oxydirt und, wie auch erwartet werden musste, aus der Dehydrocholsäure — Biliansäure und aus der Dehydrocholeïnsäure — Cholansäure erhalten. Andreasch.

184. **Fr. Emich: Ueber das Verhalten der Gallensäuren zu Leim und Leimpepton**[1]). Die Arbeit wurde im Anschlusse an die Untersuchung über das Verhalten der Gallensäuren zu Eiweiss und Peptonen [Maly und Emich, J. Th. **13**, 289] ausgeführt. Ihre Ergebnisse sind folgende. Die Gallensäuren verhalten sich zu Leim und Eiweiss, sowie zu deren Peptonen analog: erstere werden quantitativ gefällt, letztere gar nicht. Die Fällungen bestehen aus Leim + Gallensäure, sind aber keineswegs als chemische Verbindungen aufzufassen, denn ihre Zusammensetzung ist sehr wechselnd (sie enthielten je nach Umständen auf ein Theil Leim 0,5—1,49 Theile Gallensäure). Beim Auswaschen mit kochendem Weingeist geben sie einen Theil der Gallensäure ab, ein anderer Theil (in einem speciellen Falle 33%) wird hartnäckig zurückgehalten. Von den Rindsgallensäuren kommt nur die Taurocholsäure in Betracht, Glycocholsäure fällt Leim (wie Eiweiss) nicht. Die Niederschläge sind löslich in Laugen und den Lösungen von manchen Salzen, z. B. Soda, Natriumhydrocarbonat, Dinatriumhydro-

[1]) Monatshefte f. Chemie **6**, 95—102.

phosphat, Natriumglycocholat und -Taurocholat, nicht merkbar löslich in verdünnten Säuren, Kochsalz, Natriumsulphat und Natriumdihydrophosphat. Die Verdünnungsgrenze, bei welcher eine Leimlösung durch Taurocholsäure noch getrübt wird, liegt bei 1 : 300,000; die Gerbsäurereaction ist empfindlicher. E.

185. **R. H. Chittenden und Geo. W. Cummins: Einfluss der Galle, der gallensauren Salze und Gallensäuren auf die amylolytische und proteolytische Wirkung**[1]. Die Form, welche die Hauptbestandtheile der Galle im Darmcanale annehmen, hängt natürlich von der Reaction des Inhaltes der Gedärme ab. Haben diese eine saure Reaction, so müssen Gallensäuren gegenwärtig sein, bei einer alkalischen Reaction müssen die Salze dieser Säuren vorhanden sein, und daher wurde mit Salzen sowohl als Säuren experimentirt. — Einfluss auf amylolytische Wirkung. Für das amylolytische Ferment wurde menschlicher Mundspeichel (filtrirt und neutralisirt) benutzt. Alle Versuche waren quantitativ; jede Verdauungsmischung (50 oder 100 CC.) enthielt 1 % Kornstärke und 2 % Speichel, mit dem bestimmten Procentsatz an Gallensäure oder Salz. Die nach 30 Min. bei 40° C. gebildete Zuckermenge wurde nach Allihn, gravimetrisch, bestimmt. Der Einfluss von krystallisirter Ochsengalle und von Gallensäuren wird in der folgenden Tabelle gezeigt: Die Resultate mit Gallensäuren stimmen mit den von Maly und Emich [J. Th. 13, 295] gewonnenen überein.

Krystallisirte Galle.	Stärke verwandelt.	Taurocholsäure.	Stärke verwandelt.
%	%	%	%
0	23,72	0	25,56
0,01	23,25	0,01	27,68
0,02	25,23	0,05	28,76
0,03	25,52	0,10	2,63
0,05	24,19	0,20	0
0,10	27,00	Glycocholsäure	
0,20	24,51	0,05	19,47
0,35	16,74	0,10	4,21
		0,20	2,44
		0,50	0

[1]) Influence of bile, bile salts and bile acids on amylolytic and proteolytic action. Amer. Chem. Journ. 7, 36. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

Taurocholsaures Natron verlangsamte die amylolytische Wirkung entschieden, schon bei 0,3% nur eine minimale Wirkung erlaubend; während dasselbe Procent Glycocholat ohne Wirkung war, deshalb ist die verzögernde Wirkung der krystallisirten Galle unzweifelhaft von dem Taurocholat abhängig. Frische Ochsengalle (sogar 20%) mit 7,6% festen Bestandtheilen, zeigte nicht die geringste verzögernde Wirkung, hatte im Gegentheil einen entschieden beschleunigenden Effect [vergl. Morigia und Battistini, J. Th. 6, 196]. Die Galle verschiedener Thiere besitzt verschiedenes, bisweilen nicht unbeträchtlich diastatisches Vermögen; so verwandelten 20 CC. Ochsengalle (20%) 4,53% Stärke in 30 Min., während in einem anderen Falle 25 CC. frische Schafsgalle 24,33% Stärke in Zucker verwandelten [vergl. Wittich, J. Th. 2, 243, auch Gianuzzi und Bufalini 6, 197]. Es wurde auch in der Galle von Schafen und Ochsen eine kleine Menge reducirender Körper aufgefunden. — Einfluss auf die proteolytische Wirkung des Pepsins. Die proteolytische Wirkung wurde gemessen durch Bestimmung der Menge Fibrins, welche während 2 St. bei 40° C. in einer Normallösung von Pepsinsalzsäure [vergl. Chittenden und Allen, dieser Band] sich löste. — Die folgende Tabelle zeigt den Einfluss der Galle und Taurocholsäure. Glycocholsäure hat gar keinen Einfluss, wie schon Maly und Emich fanden.

Frische Ochsengalle. %	Fibrin aufgelöst. %	Taurocholsäure. %	Fibrin aufgelöst. %
0	90,21	0	86,89
0,50	89,75	0,025	85,39
1,00	88,83	0,050	78,00
3,00	72,73	0,100	75,79
5,00	61,84	0,200	73,32
9,00	40,22	0,500	64,21
13,00	16,94		

Wurde die Taurocholsäure in der Form von Natrontaurocholat hinzugefügt, so war die verzögernde Wirkung noch stärker, unzweifelhaft wegen der verminderten Menge HCl. — Die proteolytische Wirkung von Trypsin in neutralen, alkalischen und sauren Lösungen. Die Trypsinlösung wurde nach Kühne's Methode aus fettfreiem getrocknetem Pankreas zubereitet, und die proteolytische Wirkung wurde in derselben Weise wie mit Pepsin bestimmt. Nach Kühne wirkt Trypsin

ziemlich stark in neutralen sowohl als in salicylsauren Lösungen, aber am stärksten, wenn die Lösung 0,3 % kohlensaures Natron enthält [J. Th. 2, 272]. Nach Heidenhain ändert sich die Wirkung mit der Menge des Fermentes. Die folgenden sind einige der erhaltenen quantitativen Resultate:

Reaction der Flüssigkeit.	Fibrin aufgelöst.	Reaction der Flüssigkeit.	Fibrin aufgelöst.
Neutral	76,88 %	Neutral	41,37 %
0,1 % Na_2CO_3	84,30 »	0,5 % Na_2CO_3	84,16 »
0,2 » »	90,75 »	1,0 » »	62,40 »
0,3 » »	92,28 »	2,0 » »	29,90 »
0,4 » »	95,74 »	3,0 » »	21,08 »
0,5 » »	89,62 »	4,0 » »	16,27 »
0,1 » {gebundene Salicylsäure}	43,49 »	5,0 » »	13,92 »

In sauer reagirenden Flüssigkeiten (Lacmus-Prüfung) zeigt Trypsin stark lösende Kraft nur, wenn die Proteïnstoffe theilweise gesättigt sind von Säure; sind sie gänzlich gesättigt, wird die Fermentwirkung auf ein Minimum gebracht, sogar wenn keine freie Säure gegenwärtig ist, und wenn die Menge des Proteïnstoffes gross ist, wird die Fermentwirkung oft gänzlich verhindert, ehe genug Säure hinzugethan ist, um sich mit alle den Proteïnstoffen zu verbinden. Gebundene Salzsäure zeigt weit grössere verzögernde Wirkung als gebundene Salicylsäure. Geringe Mengen freier Säure (geprüft mit Tropäolin OO) z. B. 0,1 % Salicylsäure, verhindern Trypsinwirkung völlig. — Von diesen Thatsachen hängen unzweifelhaft die widersprechenden Resultate früherer Arbeiten ab, welche Proteïnstoffe nicht beachteten und die Säurelösung nur mit Lacmus prüften [vergl. Engesser, J. Th. **10**, 297; Mays **10**, 298; Lindberger **13**, 281 und Langley **11**, 297]. — Neutrale Trypsinlösung wird in ihrer Wirkung durch den Zusatz von Ochsengalle nicht gestört, alkalische nur in geringem Maasse. Reines taurocholsaures und glycocholsaures Natron zeigen eine geringe Verminderung der proteolytischen Wirkung. Taurocholsäure, einer neutralen Trypsinlösung zugefügt, zeigt entschiedene Verminderung. In Pankreassaft, in welchem die Proteïnstoffe theilweise mit Salicylsäure gesättigt waren, so dass 0,1 % gebundener Säure vorhanden war, verursachte die Gegenwart von 10 % Galle eine bemerkbare Verstärkung der proteolytischen Wirkung [vergl. Lindberger, J. Th. **13**, 281]. In Gegenwart von gebundener Salzsäure waren die Gallensalze ohne solche Wirkung. Chittenden.

186. J. L. W. Thudichum (London): Berichtigung einiger Angaben, die Gallenfarbstoffe betreffend, welche in der Abhandlung des Herrn S. Capranica [J. Th. 12, 302] enthalten sind[1]. Capranica hat beobachtet und angegeben, dass eine Lösung von Bilirubin in Chloroform durch die blosse Einwirkung des directen Sonnenlichtes innerhalb weniger Minuten ergrüne, indem sich ein in Chloroform unlöslicher grüner Farbstoff (Biliverdin) abscheide, der nun durch Filtration getrennt werden könne. Th. bemerkt dazu, dass der Irrthum Capranica's darin liege, dass dieser den erhaltenen grünen Körper als Biliverdin anspreche, während dieser Name keineswegs jedem grünen Gallenfarbstoff zukomme, sondern nur dem Körper, der aus Bilirubin in alkalischer Lösung durch den Einfluss der Luft entsteht. Verf. hat den Körper Capranica's, welchen Sonnenlicht in der Chloroformlösung des Bilirubins hervorbringt, dargestellt und sogleich gefunden, dass er mit dem soeben definirten Biliverdin nicht identisch ist; er besteht vielmehr aus drei Körpern, von denen einer mit grüner Farbe in Aether, der zweite mit grüner Farbe in Chloroform löslich ist, während der Rückstand nun mit braungrüner Farbe sich in Alcohol zum grösseren Theile löst. Der Chloroformrückstand, in Kali gelöst und mit Salpeter geglüht, gab eine Lösung, in der Silbernitrat Chlor anzeigte. Daraus folgt, dass das grüne Product aus Bilirubin + Chloroform + Sonnenstrahlen ein chlorhaltiges Product und vom Biliverdin sehr weit verschieden ist. Es ist bekannt, dass Chloroform, dem Sonnenlichte überlassen, sich zersetzt und freie Salzsäure entwickelt; es wäre daher möglich, dass das Grünwerden auf einer Einwirkung des nascirenden Chlorwasserstoffes auf Bilirubin unter Bildung eines chlorhaltigen Substitutions- oder Combinationsproductes beruhe. [Conf. darüber auch die Notiz des Ref. zu Capranica's Abhandlung in J. Th. 12, 302.] M.

187. C. A. Mac Munn: Beobachtungen über einige Gallen- und Harnfarbstoffe, mit besonderer Rücksicht auf ihren Ursprung, und über eine leichte Methode der Hämatindarstellung[2]. I. Zur Darstellung von Hämatin empfiehlt Verf. den Blutkuchen mit durch Schwefelsäure angesäuertem Spiritus zu behandeln, die erhaltene Lösung mit gleichen Theilen Wasser zu verdünnen und mit Chloroform auszuschütteln, das Chloroform abzugiessen, mit Wasser zu waschen und in verschlossener Flasche hinzustellen. Beim Stehen fällt krystallinisches Hämatin aus (zu Rosetten und Sternen vereinigte Nadeln oder rhombische Tafeln). Werden die Krystalle abfiltrirt, und gut mit Wasser, Alcohol und Aether gewaschen, so zeigen sie sich

[1] Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott 13, 327—334. — [2] Observations on some of the colouring matters of Bile and Urine, with especial reference to their origin; and on an easy method of procuring Haematin. Journ. of physiol. 6, I—IV, 22—39.

unlöslich in Alcohol, Aether, Chloroform, Wasser und schwachen Säuren; sie lösen sich in alcoholischem Kali und können aus dieser Lösung durch Salzsäure gefällt werden. — II. „Cholohämatin". So nennt Verf. einen Farbstoff, welcher öfter in Schaf- und Rindsgalle vorkommt und durch vier Absorptionsstreifen charakterisirt ist, nämlich 1) um λ 649 herum, 2) zwischen 613 und 585, 3) zwischen 577,5 und 561,5, 4) zwischen 537 und 521,5 (?). Wird der Farbstoff erst in Aether und dann in Chloroform gelöst und die mit Wasser gewaschene Chloroformlösung zur Trockne verdampft, so erhält man einen saftgrünen Rückstand. Die olivenbraune alcoholische Lösung wird auf Zusatz von Mineralsäuren dunkelgrün und verändert ihre Spectralerscheinungen. Das Cholohämatin ist ein Reductionsproduct von Hämatin; denn ein Körper mit gleichen Absorptionsverhältnissen wird durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Hämatin in der Kälte erhalten. Wird das Cholohämatin in spirituöser Lösung in der Wärme mit Natriumamalgam behandelt, so wird die Farbe erst heller und dann wieder dunkler. Beim Filtriren des mit Schwefelsäure übersättigten Gemisches erhält man eine röthliche Lösung von Hämatoporphyrin, welche durch die drei Absorptionsbänder 609—600, 582—548,5 und 505—484,5 charakterisirt wird. — Der grüne Farbstoff, welcher in der Rindsgalle vorkommt, zeigt die Absorptionserscheinungen des Biliverdin, geht aber nach Behandeln der Galle mit Alcohol und Essigsäure in Chloroform über. — Actinia mesembryanthemum enthält einen Farbstoff, welcher in Hämochromogen und Hämatoporphyrin umgewandelt werden kann. Im Mesoderm dieser Actinie findet sich nun Biliverdin, und Verf. nimmt einen genetischen Zusammenhang der beiden Farbstoffe an. — III. Die Galle aus einer Gallenfistel bei einer Frau, welche wegen Gallensteinen von Lawson Tait operirt worden war, zeigte bronce-grüne Farbe, ein spec. Gewicht von 1006,5, enthielt 1,4915 % feste Bestandtheile und besass schwach saure Reaction. (Diese Angaben betreffen ein Gemisch, welches durch Mengung der während 24 St. stündlich gesammelten Portionen erhalten war.) Nach Zusatz von Essigsäure wurde die Farbe stärker grün. Diese Galle enthielt ein Chromogen des febrilen Urobilin, etwas Biliverdin und ein Chromogen des letzteren. Bilirubin war nicht vorhanden. Urobilin ist ein ziemlich constanter Gallenbestandtheil (Jaffé); seinen Ursprung verlegt Verf. in den Darm [J. Th. 11, 212]. — IV. Farbstoffe der Fäces. Der

Hauptfarbstoff der Fäces [Stercobilin von Masius und Vanlair, J. Th. **1**, 229] ist von dem „febrilen Urobilin" (= Urobilin Jaffé = Hydrobilirubin Maly) des Harns kaum zu unterscheiden [Jaffé, J. Th. **1**, 229; Maly, ibid. 230]; seine alkalische Lösung scheint nur mit Zinkchlorid stärker zu fluoresciren und einige schwache Absorptionsstreifen seines Spectrum haben eine etwas abweichende Lage. Er geht in die mit Wasser, absolutem Alcohol, Chloroform, Aether, schwefelsaurem Alcohol hergestellten Extracte über, das letztgenannte Lösungsmittel nimmt auch Indigoblau auf (λ 613—582), welches nach Verdünnung durch Wasser mit Chloroform aus demselben ausgeschüttelt werden kann. Das Chloroform- und das Aetherextract enthält Chlorophyll (aus der Nahrung) und Luteïn. Auf letzteres deuten in dem Aetherextract die Bänder λ 519—501 und λ 458,5—445; vielleicht rührt das Band 519—501 nach Verf. auch von einem Pigment her, welches Krukenberg [J. Th. **14**, 321] aus einem Trypsinverdauungsproduct von Fibrin durch oxydirende Agentien erhielt. Unveränderte Gallenfarbstoffe fanden sich nicht in den Fäces. — V. Unter den Harnfarbstoffen bespricht Verf. diejenigen, welche als Derivate von Hämatin und Bilirubin zu betrachten sind [vergl. J. Th. **11**, 212; **13**, 319]. Das „febrile Urobilin" des Verf.'s (= Hydrobilirubin Maly) findet sich nicht nur beim Fieber, sondern auch bei fieberlosen Leberkrankheiten, Dyspepsie, Bronchitis, Herzkrankheiten. Verf. stellt sich vor, dass alles, was den Blutdruck in der Leber verändert, die normalen Verwandlungen des Urobilin stört, welche einerseits in Umwandlung in Chromogen, andererseits in Umbildung zu normalem Urobilin bestehen. Ein Körper, welcher dem letzteren sehr ähnlich, wenn nicht gleich ist, wird nach Verf. (l. c.) aus saurem Hämatin durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd erhalten; dieser Körper zeigt mit Ammoniak und Zinkchlorid grüne Fluorescenz wie Urobilin. Dieser Farbstoff kommt auch im Blutserum vor. Das von Verf. als Urohämatin bezeichnete und künstlich mittelst Zink und Schwefelsäure aus Hämatin erhaltene Harnpigment ist als identisch mit dem von Nencki und Sieber [J. Th. **14**, 109] mittelst Zinn und Salzsäure dargestellten Hexahydrohämatoporphyrin anzusehen. Verf. fand es regelmässig im Harn bei ausgesprochenem Rheumatismus, sowie auch bei der Addison'schen Krankheit. Das in einem Falle von letzterer Krankheit beobachtete Pigment zeigte in alcoholischer saurer

Lösung vier Absorptionsbänder: λ 595—587, 576—566, 557—541,5, 503—482,5, in alcoholischer Natronlösung fünf: λ 654—640, 627—618, 582—563, 540—527, 509—488. Dieses Pigment geht auch in Amylalcohol über, neben einem Chromogen, welches beim Abdampfen zu einem braunschwarzen Farbstoff oxydirt wird (Uromelanin Plósz). — Dass das Hämatoporphyrin und seine Derivate nicht immer aus Hämoglobin abzustammen brauchen, schliesst Verf. aus dem Vorkommen von Hämatoporphyrin in dem Integument von braun gefärbten Uraster rubens, sowie von Limax und Arion [Proc. Birm. Philos. Soc. **8**, 378, 1883], Thiere, welche kein Hämoglobin, wohl aber „Histohämatine" enthalten. Herter.

X. Knochen und Knorpel.

Hierher einschlägige Arbeiten fehlen im Jahre 1885.

XI. Muskeln und Nerven.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

188. J. Moleschott und A. Battistini, über die chemische Reaction der quergestreiften Muskeln und verschiedener Theile des Nervensystems im Zustand der Ruhe und nach der Arbeit.
M. v. Frey, Versuche über den Stoffwechsel des Muskels. Cap. XIV.
M. Rubner, Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Respiration des ruhenden Muskels. Cap. XIV.
M. Blix, zur Beleuchtung der Frage, ob Wärme bei der Muskelcontraction sich in mechanische Arbeit umsetze.
*A. Fick, mechanische Untersuchung der Wärmestarre des Muskels. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg **19**, No. 1.
*A. Fick, Versuche über Wärmeentwickelung im Muskel bei verschiedenen Temperaturen. Verhandl. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg **19**, No. 2.

*J. v. Kries, Untersuchungen zur Mechanik des quergestreiften Muskels. Du Bois-Reymond's Archiv 1885, pag. 67—78.

*R. Nittolaides, über die mikroscopischen Erscheinungen bei der Contraction des quergestreiften Muskels. Du Bois-Reymond's Archiv 1885, pag. 150—156.

*R. Beneke, zur Lehre von der hyalinen (wachsartigen) Degeneration der glatten Muskelfasern. Virchow's Archiv **99**, 71—98.

C. Fr. W. Krukenberg und H. Wagner, über Besonderheiten im chemischen Bau contractiler Gewebe. Cap. XIII.

*G. Bufalini, über die Wirkung der Salze des Ammonium und des Hydroxylamin auf die Erregbarkeit der Muskeln. Annali di chim. med.-farm. [4] **2**, 39—46. Beide Reihen von Salzen setzen nach Art des Curare die indirecte Erregbarkeit der Muskeln herab, ohne ihre directe Erregbarkeit zu alteriren. (Bezüglich der Ammoniumsalze von Brown und Fraser zuerst angegeben.) Herter.

*E. Harnack und Ed. Dietrich, über die Wirkungen des Rubidium- und Cäsiumchlorids auf den quergestreiften Muskel des Frosches. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 153—184.

*S. Talma und A. J. vàn der Weyde, Beiträge zur Therapie des kranken Herzens. Ueber die Wirkung von Digitalin, Ammoniak, Caffeïn und Chinin auf das Herz. Zeitschr. f. klin. Med. **9**, 276—322.

*Sydney Ringer, über den Einfluss der organischen Bestandtheile des Blutes auf die Contractilität des Ventrikels. [Journ. of physiol. **6**, 361—381.] Im Gegensatz zu Kronecker findet Verf., dass nicht nur Blut und Milch, also Serumalbumin haltende Flüssigkeiten, sondern (allerdings in geringerem Grade) auch Gelatine enthaltende Lösungen die Contractilität des Froschherzens zu erhalten vermögen. Die günstige Wirkung von Brunnenwasser gegenüber dem destillirten Wasser beruht zum grossen Theil auf dem Gehalt desselben an Calciumsulfat, welches die Contractionen besser unterhält als Calciumchlorid. Herter.

*A. J. Kunkel, über eine Grundwirkung von Giften auf die quergestreifte Muskelsubstanz. Pflüger's Archiv **36**, 353—372.

*P. Pellacani, Einfluss äusserer Umstände auf die Todtenstarre. [L'irrigidimento cadaverico e le influenze dello ambicute. Annali universali di medicina e chirurgia **269**, 171—200.] Behandelt vom medicinisch-gerichtlichen Standpunkte die Frage des Einflusses der Temperatur auf die Muskelstarre. Bei Temperaturwechseln zwischen 10° und 27—28° ist der Verlauf der Todtenstarre gleichmässig; die Abweichungen sind den speciellen Einflüssen innerer Ursachen zuzuschreiben, und besonders dem Ernährungszustand der Muskeln. Auch der Verlauf und die Fortpflanzung der Muskelstarre zeigt Unregelmässigkeiten, die unter dem Einfluss der Muskelernährung zu stehen scheinen. Die Todtenstarre wird besonders verlangsamt durch die Ein-

wirkung von Temperaturen gegen 0°. Das Verhältniss zur normalen Dauer kann sogar auf 4:1 steigen. Tritt aber die Kälte in der Periode der Resolution auf, so hört ihre Wirkung vollkommen auf. Die Wirkung von höheren Temperaturen (32—39°) macht sich durch Verkürzung der Dauer der Todtenstarre geltend. Giacosa.

189. Mac Munn, über Myohämatin, ein Muskelpigment der Vertebraten und Evertebraten, über Histohämatin und über das Spectrum der Nebennieren.

190. Schmidt-Mülheim, Pepsinverdauung zum Zwecke des Nachweises von Finnen in Wurst und Fleisch.

191. F. Baumstark, über eine neue Methode, das Gehirn chemisch zu erforschen, und deren bisherige Ergebnisse.

R. H. Chittenden und H. E. Smith, die Absorption des Arseniks durch das Gehirn. Cap. XVI.

*A. Moriggia, über ein neues Mittel, in den Nerven die Empfindlichkeit von der Motilität zu isoliren. Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott **18**, 402—408.

---

188. **J. Moleschott und A. Battistini: Ueber die chemische Reaction der quergestreiften Muskeln und verschiedener Theile des Nervensystems im Zustand der Ruhe und nach der Arbeit**[1]. Verff. titrirten mit verdünnter Kalilauge und benutzten Phenolphthaleïn als Indicator. Als Versuchsthiere dienten Frösche, Tauben, Kaninchen und Hunde. Mit obigem Reagens fanden sie, dass die Muskeln aller dieser Thiere im Ruhezustand sauer reagirten und dass dieselben, mit Ausnahme der Froschmuskeln, im Zustand der Ermüdung nach der Arbeit viel saurer reagiren als in der Ruhe. Diese saure Reaction beruht nach Verf. auf der Bildung von Phosphorsäure und von Kohlensäure. Die saure Reaction der peripherischen Nerven würde durch die Erregung vermindert, die des Centralnervensystems dagegen erhöht. Herter.

189. **Mac Munn: Ueber Myohämatin, ein Muskelpigment der Vertebraten und Evertebraten, über Histohämatin und über das Spectrum der Nebennieren**[2]. Wenn auch die meisten rothen

---

[1]) Sulla reazione acida dei muscoli striati e diverse parti del sistema nervoso in istato di riposo e dopo il lavoro. Atti della accad. delle scienze di Torino **20**, 1885; auch Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre **18**, 275—326. — [2]) On Myohaematin, an intrinsic muscle-pigment of vertebrates and invertebrates, on Histohaematin, and on the Spectrum of the Suprarenal bodies. Journ. of physiol. **5**, 24—26.

Muskeln, entsprechend Kühne's Angaben Hämoglobin enthalten, so ist dasselbe doch meist mit Myohämatin vergesellschaftet. Der Herzmuskel aller Vertebraten lässt, im Mikrospectroscop ohne Zusatz untersucht, diesen Farbstoff erkennen. Derselbe zeigt drei starke Absorptionsstreifen, einer liegt kurz vor D ($\lambda = 613—596,5$), die beiden anderen sind sehr nahe aneinander gelegen zwischen D und E ($\lambda = 569—563$ resp. $556—549$). Ausserdem finden sich zwei schwache Streifen, von denen der erste E und b bedeckt, der zweite zwischen G und F nahe bei F liegt. Dieser Farbstoff fand sich in den verschiedenen Classen der Vertebraten. Aber auch bei Evertebraten, in Thorax- und Beinmuskeln von Insecten, im Herzen von Crustaceen (nicht in ihren willkürlichen Muskeln), im Herzen und den Buccalmuskeln von Lungenschnecken, während er bei anderen Mollusken durch Hämoglobin vertreten zu sein scheint (Lankester). — Das Myohämatin reiht Verf. in eine Classe von Farbstoffen ein, welche er als Histohämatine bezeichnet und denen er respiratorische Function zuschreibt. Ihre Spectralerscheinungen sind ähnlich den oben beschriebenen. — Die Nebennieren (von Mensch, Katze, Hund, Meerschwein, Kaninchen, Ochs, Schaf, Schwein, Ratte) enthalten nach Verf. in der Rindensubstanz ein Histohämatin, in der Marksubstanz Hämochromogen. Letzteres soll die excretorische Function der Nebennieren beweisen und die abnorme Pigmentirung der Haut bei der Addison'schen Krankheit erklären. Herter.

190. Schmidt-Mülheim: **Pepsinverdauung zum Zwecke des Nachweises von Finnen in Wurst und Fleisch**[1]. Da die Blasenkörper von Finnen dem Magensaft eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit entgegensetzen, kann man folgendes Verfahren zum Nachweis von Finnen anwenden. Eine hinreichend grosse Probe der Wurst oder des Fleisches wird mit dem 6—8fachen. Volumen künstlichen Magensaftes einige Stunden bei 40° digerirt. Indem hierdurch Fleisch (und Fett) verdaut werden, wird nur die Blasenwand etwa vorhandener Finnen angegriffen, während deren Köpfe und Hakenkränze vollkommen intact bleiben. Da diese auch ein höheres Gewicht besitzen, so sieht man sie alsbald am Boden als reiskorngrosse weisse Körper sich ansammeln, an denen sich erst nach tagelanger Einwirkung des Magensaftes Spuren beginnender Auflösung bemerkbar machen. Bei genauer Betrachtung gewahrt man an den weissen Körpern eine stark ausgeprägte Querfurchung

---

[1]) Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. **10**, Heft 5, 6. — Med.-chir. Rundschau 1885, pag. 109.

und dass der intacte Kopf der Finne entweder in dem hohlen Kopfzapfen eingezogen oder vorgestülpt erscheint. In beiden Fällen kann man den Kopf mittelst Präparirnadel leicht isoliren; Saugnäpfe und Hakenkranz werden nach Aufhellung in verdünntem Glycerin bei Anwendung einer etwa 20fachen Vergrösserung sofort sichtbar. M.

191. **F. Baumstark: Ueber eine neue Methode, das Gehirn chemisch zu erforschen, und deren bisherige Ergebnisse**[1]. Verf. versuchte nach dem Vorgang von Liebreich, Gamgee und Blankenhorn [J. Th. **9**, 74] höhere Temperatur und starke Reagentien zu vermeiden, um keine Zersetzung der Hirnbestandtheile herbeizuführen. Das Gehirn (vom Pferd) wird zunächst in einer Aether gefüllten Atmosphäre aufgehängt, bis das Blut ausgeflossen ist, dann, in grössere Stücke zertheilt, in öfter erneuerten Aether gelegt, bis (nach 1—3 Monate) die wässerige Flüssigkeit aus demselben fast vollständig entfernt ist. Letztere, welche sich am Boden des Gefässes ansammelt[2], enthält Albumin neben löslichen anorganischen Salzen und den Bestandtheilen des Fleischextractes (ausser Kreatin), darin viel Xanthinverbindungen und Milchsäure. — Das Aetherextract, welches ebenso wie die wässerige Flüssigkeit neutral reagirt, scheidet bei der Concentration weisse Flocken ab, aus unreinem Protagon bestehend (siehe unten); wird die davon getrennte Lösung in 95 %igen Alcohol gegossen, so erfolgt krystallinische Ausscheidung von Cholesterin; dieselbe ist fast quantitativ, wenn der Aether an mässig warmem Ort verdunstet wird. Das aus Alcohol umkrystallisirte Cholesterin schmolz bei 145°, der nach E. Schulze dargestellte Benzoësäureäther zeigte nur eine Krystallform. Wird auf obige oder eine andere vom Verf. beschriebene Weise das freie Cholesterin abgeschieden, so erhält man eine ölige Mutterlauge, welche nach dem Verseifen mit weingeistigem Kali auf's neue grosse Mengen von Cholesterin liefert; es ist also wie im Wollfett (E. Schulze) auch im Gehirn neben freiem Cholesterin eine Verbindung desselben (mit Oelsäure?) zugegen; ausserdem enthält das Aetherextract erhebliche Mengen unbekannter

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 145—210; als vorläufige Mittheilung Deutsche med. Wochenschr. 1883, No. 18. — [2]) Die Details dieser und verwandter Diffusionsvorgänge wurden an einem besonderen Apparate in Versuchen studirt, welche Aehnlichkeit mit denen Struve's [J. Th. **13**, 4] haben. Wasser und Chlornatriumlösung diffundiren durch thierische Blase oder Pergamentpapier gegen reinen Aether, besser gegen alcoholhaltigen, nicht gegen Benzol oder Petroleumäther, wenn dieselben nicht mit Alcohol versetzt waren. Ein Gegenstrom schien nicht stattzufinden.

Substanzen. — Das mit Aether möglichst vollständig erschöpfte Gehirn wird zunächst in der Kälte mit Alcohol von 80 %, dann mit solchem von 95, endlich mit absolutem Alcohol extrahirt, dann bei ca. 45 ° mit Alcohol von 85 %. Der warme Alcohol scheidet beim Abkühlen reichlich eine weisse Krystallmasse ab, bestehend aus Liebreich's Protagon, über dessen Existenz, Eigenschaften und Zusammensetzung Verf. mit Gamgee und Blankenhorn (l. c.) übereinstimmt. Er fand darin:

	%	%	%	%
Kohlenstoff . .	66,54	66,29	66,74	66,56
Wasserstoff . .	10,99	11,03	10,93	11,16
Stickstoff . . .	2,98	—	—	2,42
Phosphor . . .	1,0534	—	1,0823	1,0626

Wird Protagon mit concentrirtem Barytwasser erwärmt resp. gekocht, so findet ein allmäliger Uebergang zu einem durch Barytwasser nicht mehr veränderlichen „Cerebrin" statt, der verbunden ist mit einem Sinken des Schmelzpunktes (200—194—177 °) und einer Zunahme der Widerstandsfähigkeit gegen Reagentien. Das Cerebrin ist nicht hygroscopisch; es ist in freiem Zustande im Gehirn nicht nachzuweisen. — Nach dieser Behandlung bleibt eine Masse zurück, aus welcher die Blutgefässe mechanisch entfernt werden können. Kochender Alcohol nimmt daraus aschefreie, neutrale Materie, kochendes Wasser aschefreie, sauer reagirende Substanz auf. Aus dem unlöslichen Rest werden durch Pepsinsalzsäure neben anorganischen Salzen Albuminstoffe (caseïnähnlich) und Bindesubstanz ausgezogen; es bleibt Nucleïn und Neurokeratin, ersteres in 2 %iger Natronlauge löslich, letzteres nicht. — Verf. führte quantitative Bestimmungen an Gehirnportionen aus, welche einerseits vorwiegend aus weisser Substanz (A), anderseits vorwiegend aus grauer Substanz (B) bestanden. Die erstere war wasserärmer (69,5354 % gegen 76,9974 %), wenn sie auch bei obiger Aetherbehandlung mehr Wasser zurückhielt als die zweite. Die ausgetretene wässerige Flüssigkeit beider Portionen war sehr gleichmässig zusammengesetzt: fester Rückstand 3,528 resp. 3,639 %, darin Albumin, spontan coagulirend 14,48 resp. 15,39 %, durch Hitze coagulirend 12,87 resp. 13,12 %, sonstige organische Substanz 55,19 resp. 55,25 % des Diffusionswassers. Das unlösliche Eiweiss und Bindegewebe (5,00 resp. 6,08 % des feuchten Gehirns) schien vorwiegend der grauen, das freie

Cholesterin (1,82 resp. 0,63 %) und das Neurokeratin (1,89 resp. 1,04 %) vorzüglich der weissen Substanz anzugehören, welcher nach Verf. wahrscheinlich das Protagon ausschliesslich zukommt; die übrigen Substanzen zeigten weniger auffallende Differenzen; so fand sich gebundenes Cholesterin 2,696 resp. 1,75 %, Nucleïn 0,29 resp. 0,198 %. Auf 100 Theile feuchtes Gehirn kamen an festen Substanzen:

	A.	B.
Im Diffusionswasser	1,5980 %	2,1298 %
» Aetherextract	15,9911 »	9,7411 »
» Alcoholextract[1]	1,5762 »	1,3290 »
» » bei 45 (Protagon)	2,5109 »	1,1801 »
» » kochend . . .	0,9937 »	0,6869 »
» Wasserextract kochend . . .	0,5479 »	0,6567 »
Unlöslicher Rest	7,2468 »	7,3790 »
Summa der festen Substanzen .	30,4646 %	23,0026 %
Darin Asche	0,5230 »	0,5624 »
» Phosphor	0,3986 »	0,2945 »

Im trockenen Rückstande des Gehirns fanden sich demnach im Mittel 1,2979 % Phosphor, davon kamen 77 % auf das Aetherextract, 15—16 % auf die Asche, 5—6 % auf das Protagon, 1,5—2 % auf das Nucleïn. Herter.

XII. Verschiedene Organe.

Uebersicht der Literatur.

192. C. Fr. W. Krukenberg, die farbigen Derivate der Nebennierenchromogene.
193. H. Steinbrügge, Untersuchungen über das Vorkommen von Keratin in der Säugethierschnecke.
194. A. Kossel, über das Nucleïn im Dotter des Hühnereies.
W. Fischel, über das Vorkommen von Pepton in bebrüteten Hühnereiern. Cap. I.

[1]) Abzüglich der Aether löslichen Bestandtheile, welche zum Aetherextract gerechnet wurden.

192. **C. Fr. W. Krukenberg: Die farbigen Derivate der Nebennierenchromogene** [1]. In der Intercellularsubstanz des Markes der Nebennieren wurden von Vulpian [C. r. 43, 663—665; 1856 etc.] bei einer grossen Anzahl von Wirbelthieren Chromogene nachgewiesen, von denen eines durch Eisenchlorid eine graue bis schwärzliche Färbung mit einem Stich in's Blaue oder Grüne annimmt und ein oder mehrere andere, die in Folge einer spontanen, durch Licht und Wärme sehr geförderten Umsetzung, wie durch Alkalien, durch die Halogene und durch mehrere Metallsalze in ein oder mehrere äusserlich sich sehr ähnlich sehende rothe Pigmente übergehen. Die bisherigen Untersucher scheinen eine Identität dieser rothen Pigmente angenommen zu haben. Dies ist jedoch nicht der Fall. Versetzt man einen wässerigen Nebennierenauszug so lange mit Jodwasser, als sich die Röthung noch verstärkt und fügt, wenn sich nach einigem Stehen das Maximum der Röthung ausgebildet hat, frisch gefälltes feuchtes Silberoxyd hinzu, schüttelt einige Male und filtrirt alsdann die Silberverbindungen ab, so erhält man ein farbloses Filtrat, welches sich in wenigen Minuten dunkel purpurroth färbt. Die allein denkbare Erklärung für diese Erscheinung ist die, dass das Jod mit dem Spaltungsproducte eines in dem Nebennierenmarke präformirt vorkommenden, an sich farblosen Körper zu einer purpurrothen Jodverbindung zusammentritt, dass diese durch Silberoxyd zersetzt wird und dass darauf das Silber mit dem Chromogen eine neue und weit intensiver gefärbte Verbindung eingeht. Die spontan in den wässerigen oder alcoholischen Nebennierenextracten auftretende Röthung verschwindet ebenso wie die Chlor-, Brom- und Jodfärbung durch einen Ueberschuss der freien Halogene; die so bis auf einen schwach gelblichen Ton verblassten Flüssigkeiten erhalten aber sofort ihre rothe Farbe zurück, wenn der Ueberschuss z. B. an Jod durch Erhitzen entfernt ist. In nämlicher Weise lässt sich auch die entsprechende dunkel purpurfarbige Silberverbindung durch Jod entfärben, doch in diesem Falle bleibt nach dem Erwärmen eine Regeneration des Purpurs aus, weil dabei sämmtliches Silber als Jodsilber abgeschieden wird; es bedarf hier eines neuen Silberzusatzes, um die Purpurfärbung abermals zu veranlassen. Behandelt man dagegen eine durch wenig Jodwasser geröthete, dann durch reichlichen Jodzusatz vergilbte

---

[1]) Virchow's Archiv **101**, 542—571.

wässerige Nebennierenabkochung mit feuchtem Silberoxyd, so bleibt eine Purpurfärbung auch bei überschüssig zugesetztem Silberoxyd aus und das klare Filtrat ist weder durch Kochen, durch Ammoniak oder Säurezusatz, noch durch Jod wiederum roth zu bekommen. Es zeigt sich somit, dass die Halogenverbindungen festere sind, als die einfachen Oxydationsstufen des directen Chromogens. Weniger prägnant sind die Färbungen, welche in den Nebennierenauszügen auf Zusatz sehr verdünnter Lösungen von kaustischen Alkalien oder alkalischen Erden entstehen. Durch alcoholische Quecksilberchlorid- oder durch Manganchlorürlösung wird eine Röthung erst im Verlaufe einiger Stunden hervorgerufen. — Die auf verschiedene Arten entstandenen rothen Pigmente (sowie die farblose Muttersubstanz) diffundiren leicht durch vegetabilisches Pergamentpapier; ihre Lösungen zeigen, spectroscopisch untersucht, keine Andeutung eines schärferen Absorptionsbandes. Das übereinstimmende Spectralverhalten aller dieser Farbstofflösungen lässt den Nebennierenpurpur trotz seiner Indifferenz nicht nur von den meisten übrigen, spectroscopisch gut gekennzeichneten ähnlichen Pigmenten unterscheiden, sondern scheint auch dafür zu sprechen, dass durch Licht und Wärme, durch die Halogene und durch die edlen Metalle Substitutionen an der gleichen chromophoren Gruppe und zwar ein und desselben Chromogenes bewirkt werden. Verf. vergleicht diese rothen Pigmente mit verschiedenen anderen Farbstoffen und Färbungen, welche bei einzelnen Reactionen etc. auftreten. So mit der Färbung, die Jod bei Glycogen, Granulose und Dextrin, sowie bei Cholesterinen und Lipochromen erzeugt, mit dem durch Brom etc. sich violett färbenden Körper der Trypsinverdauung, mit den rothen Harnfarbstoffen, die öfter bei der Indikanprobe auftreten, mit den Röthungen, die häufig an Harnsedimenten, nach reichlicher Milchaufnahme auch an Kothmassen beobachtet werden, um zu dem Schlusse zu kommen, dass alle diese Körper sich theils durch verschiedene Reactionen, theils durch ihr Spectralverhalten von den Nebennierenfarbstoffen unterscheiden. — Verf. hat eines dieser Pigmente nach der von J. Arnold [Virchow's Archiv **35**, 64—107 1866] befolgten Methode dargestellt. Die Nebennieren (verschiedener Hausthiere) wurden mit absolutem Alcohol 3—4 St. auf dem Wasserbade digerirt, die roth gewordene Flüssigkeit filtrirt, mit wenig Ammoniak und darauf mit neutralem Bleiacetat versetzt. Der anfangs fleischfarbene, allmälig sich dunkelgrün färbende Niederschlag wurde durch

Auswaschen mit Alcohol und Aether vollständig entfettet, getrocknet und mit heissem Wasser so lange behandelt, bis die Silberprobe im Filtrate keine Chloride mehr anzeigte. Der getrocknete und fein gepulverte, jetzt wieder fleischfarbig gewordene Niederschlag wurde des Weiteren in Alcohol vertheilt und mit Oxalsäure zersetzt. Aus dem olivenbraunen Filtrat wurde die überschüssige Oxalsäure als Ammoniumoxalat ausgefällt, das neuerliche Filtrat auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, in absolutem Alcohol gelöst und der letztere im Exsiccator langsam verdunsten gelassen. Es hinterblieb eine braunrothe Masse von saurer Reaction, die, bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich hart, bei 40° erweichte und bei 80° dünnflüssig war. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wurde ein Kupferlösung reducirender Körper daraus gewonnen. Die wässerige Lösung gab keine Biuretprobe und glich in ihrem Verhalten vollständig den früher erwähnten Nebennierenauszügen. Zur Analyse wurde der Farbstoff (aus Nebennieren des Ochsen) zuerst im Exsiccator, dann bei 80° getrocknet; dieselbe ergab: 40,83 % C, 9,10 % H, 9,31 und 8,80 % N, 0,068 % S, 1,44 und 1,18 % Asche; letztere enthielt mindestens so viel Eisen als die Blutasche. Danach kann der Farbstoff weder ein Eiweisskörper, noch ein harz- oder fettartiger Körper, ein Glukosid oder ein Kohlehydrat sein, er gehört auch nicht zur Indigogruppe, sondern ist als eine nicht flüchtige, schwefelfreie, aber eisen- und stickstoffhaltige organische Säure anzusehen, welche unter sämmtlichen thierischen und pflanzlichen Pigmenten in ihren Eigenschaften dem Turacin in den Federn der Musophagiden [J. Th. **11**, 367] und dem Chlorophyllgrün der Gewächse am nächsten stehen dürfte. Sollte der rothe Nebennierenfarbstoff, wie ohne jeden zutreffenden Grund zwar oftmals angenommen wurde, thatsächlich das Umwandlungsproduct eines Proteïdes oder eines Eiweissstoffes sein, so läge wohl nichts näher, als in ihm einen Körper aus der Xanthingruppe zu vermuthen, worauf seine elementare Zusammensetzung auch am meisten hinzuweisen scheint. — Den die Nebennierenchromogene begleitenden, sich durch Eisenchlorid grün oder schwarz färbenden Körper glaubt Verf., gestützt auf verschiedene übereinstimmende Reactionen, als Brenzcatechin ansprechen zu sollen. Andreasch.

193. **H. Steinbrügge: Untersuchungen über das Vorkommen von Keratin in der Säugethierschnecke**[1]. Nachdem es gelungen war, mittelst der von

[1]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 631—635.

A. Ewald und W. Kühne angegebenen Verdauungsmethode [J. Th. 7, 281] das Vorkommen von Keratin der Mehrzahl der aus dem äusseren Keimblatt stammenden Gewebe nachzuweisen, erschien es von Interesse, zu erfahren, ob dieser Stoff auch in den Gebilden des Gehörlabyrinthes enthalten sei, welche bekanntlich gleichfalls aus einer Einstülpung des Ectoderms hervorgehen. Die Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf die Bestandtheile des Ductus cochlearis und wurden bei denselben Präparate aus den Gehörschnecken von Kaninchen, Meerschweinchen, Kälbern und Menschen verwendet. Nach der Härtung (mit Chromsäure) und Decalcinirung wurden Schnitte angefertigt und diese auf passend hergerichteten Objectträgern mit der Verdauungsflüssigkeit behandelt. Die Resultate waren, dass bei 11 Präparaten eine vollständige, bei 6 eine unvollständige Lösung eintrat, während 3 Präparate innerhalb 4 Tagen nicht angegriffen wurden. Die überwiegend positiven Ergebnisse hinsichtlich der Lösung beweisen jedenfalls, dass die aus dem Epithel des Ductus cochlearis hervorgegangenen Gebilde keine irgendwie erheblichen Keratinmengen enthalten können. Andreasch.

194. **A. Kossel: Ueber das Nucleïn im Dotter des Hühnereies**[1]). Der körnige Inhalt der Elemente des weissen Dotters vom Hühnerei ist von His mit Zellkernen identificirt worden und diese Anschauung hat durch die Untersuchungen von Miescher eine Stütze gefunden, indem letzterer aus dem Eidotter Nucleïn darstellte und diesen Befund als einen Beweis für die Existenz von Kernsubstanz im weissen und gelben Dotter betrachtete. Aus der Untersuchung der Spaltungsproducte des Dotternucleïns zieht nun Verf. den Schluss, dass dieses Nucleïn von dem der Zellkerne verschieden ist. Das Dotternucleïn liefert bei der Zersetzung weder Hypoxanthin, noch Xanthin, noch Guanin und ist somit dem Nucleïn der Kuhmilch nahe verwandt oder mit demselben identisch. Wenn es gestattet ist, das Auftreten der Xanthinkörper als Kriterium für die Existenz echter Zellkerne zu betrachten, so müssen diese Stoffe bei der Entwickelung des Hühnchens allmälig in dem Maasse erscheinen, wie sich kernhaltige Gewebe entwickeln und in dem Maasse, wie sich das Dotternucleïn in das Kernnucleïn umbildet. Verf. hat dies durch folgenden Versuch zu bestätigen gesucht. Nachdem man sich überzeugt hatte, dass der gesammte Dotter des unbebrüteten Eies die genannten Basen nicht in nachweisbarer Menge enthält, wurde aus 7 durch 15 Tage bebrüteten Eiern die Embryonen herausgenommen. 30 Grm. der Embryonen, entsprechend 2,967 Grm. Trockensubstanz, wurden mit verdünnter Schwefelsäure gekocht und so 0,0084 Grm. Guanin und 0,0195 Grm. Hypoxanthin, entsprechend 0,28% Guanin und 0,66% Hypoxanthin (bezogen auf trockene Substanz) erhalten.
Andreasch.

---

[1]) Verhandl. d. Berliner physiol. Gesellsch. Du Bois-Reymond's Archiv 1885, pag. 346—347.

XIII. Niedere Thiere.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

195. C. Fr. W. Krukenberg, über das Chonchiolin und über das Vorkommen des Chitins bei Cephalopoden.
196. J. R. Green, das essbare Nest von Collocalia nidifica.
197. C. Fr. W. Krukenberg, über die chemische Beschaffenheit der sogen. Hornfäden von Mustelus und über die Zusammensetzung der keratinösen Hüllen um den Eiern von Scyllium stellare.
O. Hammarsten, Studien über Mucin (Mucin der Weinbergschnecke). Cap. I.
198. C. Fr. W. Krukenberg und H. Wagner, über Besonderheiten im chemischen Bau contractiler Gewebe.
*F. Plateau, Experimente über die Muskelkraft wirbelloser Thiere. Recherches sur la force absolue des muscles des invertébres. Academie royale de Belgique. I. partie 1883: force absolue des muscles abducteurs des Mollusques Lamellibranches. II. partie 1884: force absolue des muscles fléchisseurs de la prince chez les Crustacés Decapodes. Biol. Centralbl. **4**, No. 22, pag. 691—97.
*A. B. Griffiths, über die Extraction von Harnsäurekrystallen aus der grünen Drüse von Astacus fluviatilis. Chem. News **51**, 121—122; Berliner Ber. **18**, Referatb. 294. Durch Ausziehen mit Natronlauge und Fällen durch Salzsäure hat Verf. aus der grünen Drüse des Flusskrebses Harnsäure erhalten, die durch Ueberführung in Alloxantin und Murexid identificirt wurde. Auch Guanin konnte, wie schon Will und Gorup-Besanez 1848 gefunden, durch Extraction mit Salzsäure daraus erhalten werden. Danach betrachtet Verf. die grüne Drüse als harnabsonderndes Organ. Andreasch.
*A. B. Griffiths, chemisch-physiologische Untersuchungen über die Cephalopodenleber und ihre Identität mit einem wahren Pankreas. Chem. News **51**, 160; Berliner Ber. **18**, Referatb. 294. Die sogen. Leber von Sepia officinalis besitzt folgende Eigenschaften: 1) sie führt Stärke in Dextrose über; 2) sie reagirt alkalisch; 3) sie emulgirt Fett; die Emulsion ist anfangs alkalisch, später durch gebildete Fettsäuren sauer; 4) sie macht Milch innerhalb 24 St. transparent; 5) ihr flüssiges Secret enthält Albumin. Aus dem Glycerinauszuge erhält man durch Fällen mit Alcohol das Ferment, das obige Eigenschaften in erhöhtem Maasse zeigt. Aus frischen Muskelfasern bildet es Tyrosin und Leucin.

Aus diesem Verhalten schliesst Verf., dass das Organ der Sepia keine Leber, sondern ein Pankreas oder Verdauungsorgan sein müsse, da auch Gallensäuren und Glycogen darin fehlen. Andreasch.

199. O. Bütschli, Bemerkungen über einen dem Glycogen verwandten Körper in den Gregarinen.

*E. Maupas, über das Glycogen bei den Ciliaten. Sur le glycogène chez les Infusoires ciliés. Compt. rend. **101**, 1504—1506. Bütschli hat Zweifel darüber geäussert, ob das von Certes bei den Cilien tragenden Infusorien gefundene Glycogen nicht etwa Paraglycogen sei, welches B. bei den Gregarinen entdeckte. Verf. überzeugte sich nun auf mikrochemischem Wege, dass Paramecium Aurelia fast immer gewöhnliches Glycogen enthält. Herter.

200. W. D. Halliburton, über das Blut der Decapoden.

C. Fr. W. Krukenberg, zur Kenntniss der Serumfarbstoffe (Farbstoffe in der Lymphe der Saturnidenpuppen). Cap. V.

*C. Fr. W. Krukenberg, vergl. physiol. Vorträge III. Gründzüge einer vergleichenden Physiologie der Farbstoffe und Farben. Heidelberg. C. Winter.

201. C. Liebermann, zur Kenntniss der Cochenille und des Cochenillecarmins.

202. C. Liebermann, über das Wachs und die Fette der Cochenille.

203. E. Raimann, über das Fett der Cochenille.

204. Mac Munn, die Farbstoffe der Actinien.

*L. v. Graff, zur Kenntniss der physiologischen Function des Chlorophylls im Thierreich. Zoolog. Anzeiger 1884, No. 177; Biol. Centralbl. **4**, No. 24. Verf. glaubt auf Grund einiger Experimente sich gegen die von Brandt [J. Th. **12**, 341; **13**, 316, 317] vertretene Ansicht über die Function der chlorophyllhaltigen Zellen von Hydra viridis aussprechen zu müssen. Andreasch.

*R. Virchow, über die Vergiftungen durch Miessmuscheln in Wilhelmshaven. Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 48.

205. E. Salkowski, zur Kenntniss des Giftes der Miessmuschel (Mytilus edulis).

206. L. Brieger, über basische Producte in der Miessmuschel.

*Descroizilles, eruption confluente d'urticaire accompagnée de troubles gastriques et intestinaux après ingestion de moules, chez un jeune garçon. Revue mensuelles des maladies de l'enfance 1885, pag. 244. Bei einem 14jährigen Knaben stellten sich nach dem Genusse von Seemuscheln die Erscheinungen einer heftigen Gastroenteritis und Ausbruch einer Urticaria ein, die aber nach 24 St. wieder verschwanden. Andreasch.

*Giftige Krabben. Sanitary Record, 15. November 1884. Im Badeorte Margate in England erkrankten 69 Personen unmittelbar nach dem Genusse von Krabben an heftiger Gastroenteritis.

*Knoch, über drei giftige Fischarten, resp. deren Caviar. Vortrag in der Gesellsch. prakt. Aerzte zu Riga. St. Petersburger med. Wochenschr. 1885, No. 32. Verf. richtet anlässlich einiger Vergiftungsfälle das Augenmerk auf mehrere der Gattung Schistothorax angehörige Fische, insbesondere Sch. argenteus, oxagensis und orientalis, von welchen ersterer bis 70 Cm. lang wird; die gewöhnlich vorkommenden Exemplare sind nur ca. 0,5 Fuss lang. Vom Volke werden diese in den Flüssen Mittelasiens lebenden Thiere Marginki genannt. Sowohl das rohe Fleisch, wie besonders der Caviar, obwohl beide von gutem Aussehen und Geschmack, rufen schwere Vergiftungserscheinungen hervor, bestehend in Erbrechen, Durchfall, Schwindel, Krämpfen und Pupillendilatation, denen schliesslich Collaps und Tod folgen. Das gekochte Fleisch sei unschädlich. 6 Monate lang in Alcohol aufbewahrter Rogen von Sch. argenteus tödtete das Versuchsthier (Maus) in 25—30 Min. Andreasch.

207. Gressin und Bottard, das Gift des Petermännchen (Trachinus vipera).

*G. Bufalini, über eine Reaction des Krötengiftes. Annal. di chim. med.-farm. [4] 2, 46—48. Die wässerige Lösung des Krötengiftes zeigt die Ehrlich'sche Diazoreaction; mit Kaliumhydrat versetzt gibt sie mit Ehrlich's Reagens eine violette Färbung, mit Ammoniak versetzt eine orangerothe [vergl. Calmels, J. Th. 14, 356]. Herter.

208. A. Tichomiroff, chemische Studien über die Entwickelung der Insecteneier.

209. Sydney Ringer und Dudley W. Buxton, über die Wirkung kleiner Quantitäten von Calcium-, Natrium- und Kalisalzen auf die Vitalität und die Function des contractilen Gewebes und die cuticularen Zellen von Fischen.

210. E. Yung, Einwirkung des Salzwassers auf die Entwickelung der Froschlarven.

*W. v. Schröder, über die Wirkung einiger Gifte auf Ascariden. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 19, 290—309.

*J. Frenzel, Temperaturmaxima für Seethiere. Pflüger's Archiv 36, 458—466.

*V. Graber, vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei den Thieren. Die interessanten Untersuchungen des Verf.'s gliedern sich in folgende Abschnitte: 1) Wirkung von Riechreizen im Allgemeinen und auf besondere Organe; 2) Wirkung von Riechreizen auf die Haut; 3) über die Empfindlichkeit der Thiere gegen den Salzgehalt des Aufnahmsmediums. Biolog. Centralbl. 5, No. 13, 15 u. 16.

*E. Yung, Einfluss der Anzahl der Individuen, welche sich in einem Gefäss befinden und der Form dieses Gefässes auf die Entwickelung der Froschlarven. Influence du nombre des individus contenus dans un même vase, et de la forme de ce vase, sur le développement des larves de grenouille. Compt. rend. 101, 1018—1020.

Semper beobachtete, dass auch bei reichlichem Nahrungsüberfluss, Lymneus stagnalis sich schlechter entwickelt, wenn eine grössere Anzahl von Individuen in derselben Wassermenge gehalten werden. Verf. bestätigte diese Beobachtung bei Froschlarven und erklärt sie durch den Einfluss der in dem Wasser gelösten Gase. Werden die Larven ceteris paribus in Gefässen von verschiedener Form gehalten, so entwickeln sie sich am schnellsten in den flachsten Gefässen, welche der Lüftung des Wassers am günstigsten sind. Herter.

*James Davison, über den Einfluss einiger Bedingungen auf die Metamorphosen von Musca vomitoria. On the influences of some conditions on the metamorphosis of the blow-fly. Journ. of anat. and physiol. **19**, 150—165. Eier von Musca vomitoria, welche auf eine Truthahnleber gelegt waren, wurden verschiedener Belichtung ausgesetzt. Am 7. August wurden die einen zu diesem Zweck in ein hölzernes mit Deckel verschlossenes Kästchen gebracht, die zweiten in eine weisse Glasflasche, die dritten in eine blaue Glasflasche; die Flaschen waren leicht verkorkt. Die ersten Eier verwandelten sich in Larven am 8. und 9. August, in Puppen am 22. und 23. August, in Imagines am 17. September. Die zweiten wurden zu Larven am 8. und 9. August, zu Puppen zwischen 29. August und 5. September, zu Imagines am 21. September. Die dritten wurden zu Larven am 8. und 9. August, sie blieben im Wachsthum zurück und starben vor weiterer Metamorphose. Das blaue Licht hatte also sehr schädlich auf die Larven gewirkt, das weisse Licht hatte ihre Verpuppung nicht verhindert, aber verzögert; übrigens hatte es auch die Dauer des Puppenzustandes abgekürzt. Das Licht wirkt demnach ungünstig auf die Larven; dieselben vermeiden auch helles Licht und suchen den Schatten auf. Für die Entwickelung der Imagines scheint dagegen das Licht günstig zu sein, denn die im Dunkeln ausgeschlüpften Fliegen zeigten eine abnorm geringe Pigmentirung. Wärme beschleunigt die Verwandlung der Eier in Larven, sowie auch die Verpuppung der letzteren. Herter.

*H. Fol und Ed. Sarasin, über die Tiefe, bis zu welcher das Tageslicht in das Meerwasser eindringt. Compt. rend. **100**, 991—994. Mit Hilfe von Bromsilbergelatineplatten constatirten Verff., dass bei hellem Sonnenlicht am Mittag die letzten nachweisbaren Spuren des Tageslichtes im Mittelmeer bis zu 400 Meter Tiefe eindringen. Im Genfer See schwankt diese Grenze nach den Jahreszeiten; im Sommer, wo das Wasser viel suspendirte feste Theile führt, dringt das Licht weniger tief ein als im Winter. Herter.

*P. Regnard, über eine Vorrichtung zur Beobachtung von Thieren unter 600 Atmosphären Druck. Compt. rend. **100**, 1243—1244. Laborat. de physiol. experim. fac. des Sciences, Paris.

195. **C. Fr. W. Krukenberg: Ueber das Conchiolin und über das Vorkommen des Chitins bei Cephalopoden**[1]. Die typischen Eigenschaften von Fremy's Conchiolin blieben bislang noch ebenso controvers, als die chemische Zusammensetzung des reinen Präparates. Verf. hat in den durch eine Keratinsubstanz als Ballen zusammengehaltenen Eierschalen gewisser Molluskenspecies (Murex, Buccinum) ein sehr reines Conchiolinmaterial gefunden. Werden die von den ausschlüpfenden Embryonen leer zurückgelassenen Eierschalenballen mit verdünnter Salzsäure entkalkt, durch Alcohol und Aether entfettet und durch Pepsinsalzsäure und neutrale Trypsinlösung bei 38° von den Eiweisskörpern befreit, so haben die einzelnen Hüllen ihren Zusammenhang noch nicht eingebüsst, denn die sie verkittende Mucinsubstanz wird durch diese Operationen nicht angegriffen; leicht lässt sich dieselbe aber durch mehrtägige Maceration mit 10—20 %iger Lauge beseitigen, worauf sehr reines Conchiolin zurückbleibt. In seinen Eigenschaften gleicht es am meisten dem Cornein; beide Substanzen sind in Wasser, Aether, kalter und kochender Essigsäure und verdünnten Mineralsäuren unlöslich und besitzen eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen Lauge. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure bildet sich aus dem Conchiolin Leucin, niemals Cornikrystallin (Unterschied vom Cornein) und auch Tyrosin, Glycin, wie ein, alkalische Kupferlösung in der Wärme reducirender Körper. Beim Eindampfen des Conchiolin mit Salzsäure, wobei ebenfalls Lösung eintritt, bildet sich kein Glycosamin, sondern hauptsächlich nur Leucin. Es gibt keine der für Eiweisskörper charakteristischen Reactionen. — Die Analysen der bei 128° getrockneten Substanz führten zur Formel $C_{30}H_{48}N_9O_{11}$, wie aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich, in welche auch die Analysen der braunen, durch kochende Lauge wenig zu verändernden Häute in den Austerschalen, die Schlossberger ausführte, aufgenommen sind.

Berechnet.	Murex trunculus.				Buccinum undatum.	Membranen der Austerschalen.
C_{30} . . 50,70	50,78	50,88	51,22	51,00	50,72	50,7
H_{48} . . 6,76	6,71	6,81	7,01	7,04	6,82	6,5
N_9 . . 17,75	17,88	17,74	17,79	17,99	17,92	16,7 [2]
O_{11} . . 24,79	—	—	—	—	—	—

[1]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 989—993. — [2]) Die N-Bestimmungen wurden hier nach Will-Varrentrapp ausgeführt und daher ca. 1% N zu wenig gefunden.

Es verhält sich demnach das Conchiolin zum Corneïn ($C_{30}H_{44}N_9O_{13}$) wie der Aethylenalcohol zur Oxalsäure. Durch diese Veränderung ist auch die letzte Eiweissreaction, welche das Corneïn noch gibt, die Millon'sche Probe, unausführbar geworden, und nur die minimalen Indolmengen, welche beim Schmelzen von Conchiolin mit Kali entstehen, zeigen, dass ein allen Eiweisskörpern eigenthümlicher Atomcomplex auch im Conchiolin erhalten blieb. — Von ganz anderer Zusammensetzung erweist sich der Stoff, welcher mit etwas Eiweiss untermischt, die Schulpe von Loligo vulgaris bildet, und mit Kalksalzen imprägnirt, die sogen. Sepienknochen ausmacht. Diese Substanz verträgt das ganze, für das Chitin gebräuchliche Reinigungsverfahren und lässt sich auch wie dieses aus seiner Lösung in concentrirter Salzsäure durch Wasser wieder unverändert abscheiden. Beim Eindampfen mit concentrirter Salzsäure gab solche Substanz aus den Sepienknochen 85,3 % salzsaures Glycosamin, das durch schwefelsaures Silber in die krystallisirte Sulfatverbindung übergeführt werden konnte. Dass es sich hier wirklich um Chitin handelte, wurde auch durch die Elementaranalyse verschiedener Präparate constatirt. Andreasch.

196. **J. R. Green: Das essbare Vogelnest oder das Nest der Collocalia nidifica**[1]. Verf. hat die essbaren „indischen" Vogelnester, welche Collocalia nidifica in Java und Borneo liefert, einer Untersuchung unterworfen. Er bestätigt die Angaben von Everard Home[2], Trecul und Montagne[3] und von Bernstein[4], wonach die Nester ausschliesslich aus einem Secret der Thiere bestehen. Die mikroscopische Untersuchung liess keine vegetabilischen Gebilde darin erkennen. Die Nester sind unlöslich in kaltem und heissem Wasser, sowie in Glycerin, in verdünnten Alkalien, in Salzsäure 5 %; sie werden durch Pepsin sehr schwer angegriffen, leicht dagegen durch Trypsin; sie lösen sich in Kalk- oder Barytwasser (bis auf zufällige Einschlüsse, kleine Federn etc.). Auf Zusatz von Essigsäure wird diese Lösung opalescirend, gibt aber keinen Niederschlag, auch wenn erwärmt oder Kaliumferrocyanid zugefügt wird; Alcohol fällt flockig. Die Xanthoproteïnreaction fällt deutlich aus, nicht aber

[1]) The edible birds-nest or nest of the Java swift (Collocalia nidifica). Journ. of physiol. **6**, 40—45. — [2]) Philos. transact. 1817, pag. 337. — [3]) Compt. rend. 1855. — [4]) Journ. f. Ornithologie 1859, III.

die Millon'sche oder die Fehling'sche Reaction. Bleiacetat gibt einen weissen Niederschlag, löslich in schwachen Säuren. Irgend eine Fermentwirkung ist in der Lösung nicht nachzuweisen. Kocht man die Nester 4 St. lang mit Schwefelsäure (2 %), so erhält man eine braune Lösung, welche einen Körper von den Reactionen des Acidalbumin (abgesehen von der Millon'schen) enthält neben Zucker, welcher krystallisirt erhalten wurde. Die Nester bestehen demnach aus einer Varietät des Mucins. Herter.

197. **C. Fr. W. Krukenberg: Ueber die chemische Beschaffenheit der sogen. Hornfäden von Mustelus und über die Zusammensetzung der keratinösen Hüllen um den Eiern von Scyllium stellare**[1]. Zur Untersuchung dienten theils getrocknete oder in Alcohol aufbewahrte, theils möglichst frische, aus den Flossen ausgelöste Hornfäden. Beim 12 St. lang fortgesetzten Kochen der Fäden mit Wasser, nahm dieses nur Spuren von organischer Substanz auf, niemals war an dem Verdampfungsrückstande eine Gelatin- oder Leimbildung wahrzunehmen. Somit war erwiesen, dass ein collagener Stoff den Hornfäden nicht zu Grunde liegt. Durch kräftig wirkende Pepsinsalzsäure (0,1 %) trat bei 38° binnen 6—7 St. Lösung der Fäden ein, ohne dass ein Zerfall oder ein Undurchsichtigwerden derselben beobachtet werden konnte. Tryptische Verdauungsflüssigkeiten lösten die Fäden nur dann, wenn sie vorher mit Wasser gekocht worden waren. In concentrirten kalten Mineralsäuren (Salpeter-, Schwefel-, Salzsäure), wie in Kalilauge (1 : 1) schrumpfen die Fäden, färben sich in der Salpetersäure bald gelb, später rothbraun, während sie in Salzsäure bis zu ihrer Lösung durchsichtig bleiben und in concentrirter Schwefelsäure erst nach Stunden, in der Lauge aber schon nach Minuten eine opake Beschaffenheit annehmen. Allmälig erfolgt Lösung; günstiger für dieselbe ergibt sich Kalilauge von 10 %, die die Fäden schon nach 24 St. auflöst. Diese Lösung wird durch Säuren nicht gefällt, ausgenommen Salzsäure + Phosphormolybdänsäure. Beim Kochen erfolgt die Lösung in allen Fällen selbstverständlich ungleich rapider, bei Anwendung von stärkerer Lauge oder von Salpetersäure ist dieselbe eine fast momentane. Nach 10 St. langem Erhitzen mit Wasser auf 170—200° hatten die Fäden zwar ihre Structur eingebüsst, doch war nur wenig organische

[1]) Mittheil. d. zool. Stat. zu Neapel **6**, 286—296.

Substanz in Lösung gegangen, alles übrige war in einen verfilzten, kleberartigen Detritus verwandelt; die Lösung gab die Xanthoproteïn- und Biuretreaction. — Zur Reinigung der Fäden für die Elementaranalyse und zur Darstellung der Zersetzungsproducte durch verdünnte Schwefelsäure wurden die Fäden durch 16 St. mit destillirtem Wasser, dann mit verdünnter Essigsäure ausgekocht, dann einen Tag mit 1—2 %iger Salzsäure macerirt, mit Wasser ausgewaschen, zuerst mit Alcohol und schliesslich mit Aether extrahirt. Das so gewonnene Präparat hatte die Form der Fasern unverändert beibehalten, war leicht zu pulverisiren, besass einen schwachen Stich in's Gelbe, gab die Xanthoproteïn- und Millon'sche Reaction, färbte sich nicht beim kurzen Kochen mit Salzsäure, wohl aber trat nach längerem Kochen oder beim Eindampfen eine Verfärbung der Flüssigkeit in's Purpurrothe ein. Beim Erhitzen auf Platin schmolz die Substanz, blähte sich auf und hinterliess nach dem Verkohlen eine weisse Asche. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure entstand von krystallisabelen Stoffen Glycocoll, Leucin und Tyrosin, ausserdem war in den ersten Dialysaten nach dem v. Babo'schen Verfahren reducirtes Kupferoxydul nachzuweisen, wenn dieselben mit Lauge und Kupfersulfat in der Wärme behandelt worden waren. Die Zusammensetzung des bei 130° getrockneten Präparates ergab nach Abzug der 0,14 % betragenden Aschenmenge 49,74 resp. 49,91 % C, 6,13 resp. 5,98 % H, 15,97 % N und 0,45 % S; dadurch unterscheidet sich das Elastoïdin, wie Verf. die Substanz benennt, von den Elastinen, für welche 54,13—54,72 % C angegeben werden. Ebenso wenig kann das Elastoïdin den Collagenen zugezählt werden, deren Eigenthümlichkeit gerade in dem Gelatinirungsvermögen gesucht wird; da sich aber die Hornfäden in allen Eigenschaften, in welchen sie sich von den Collagenen entfernen, eng den Elastinen anschliessen, so wirft Verf. die Frage auf, ob die Elastine eine absolute Trennung von den Collagenen überhaupt zulassen und nicht vielmehr nur als Derivate leimgebender Substanzen zu betrachten sind. — Die mit kalter, verdünnter Salzsäure ausgezogenen und darauf 2 Tage der Einwirkung sehr wirksamer Pepsinsalzsäure bei 38° ausgesetzten Eierschalen von Scyllium stellare wurden bei 128° getrocknet und ergaben dann bei der Analyse 0,12 % Asche, 51,46—51,53 % C, 6,52—6,51 % H, 15,59—15,10 % N und 0,80—0,95 % S. Trennt man die Gerüstsubstanzen von Glycosidnatur, denen auch die Hyalogene und Hyaline

zuzurechnen sind, als besondere Classe von den albuminoïden Stoffen ab, so fällt der Begriff des Mucins (in fester Form) mit den Hornsubstanzen oder Keratinen zusammen. Auch hier handelt es sich um einen Körper aus der letzteren Gruppe, um eine Keratinsubstanz oder um ein fest gewordenes Mucin. Wie Verf. schon früher [J. Th. **11**, 361] angegeben, zeigen die Eierschalen der Selachier sowohl die Millon'sche Reaction, wie sie auch beim Schmelzen mit Kali Indol liefern. Ebenso geben sie die Xanthoproteïnreaction, verhalten sich aber gegen die Kochprobe mit Salzsäure und die Adamkiewicz'sche Reaction negativ. 6 St. mit Wasser auf 165—170° erhitzt, lösen sich die Schalen zu einer goldgelben, stark nach Schwefelwasserstoff riechenden Flüssigkeit auf, welche die Millon'sche, die Biuret- und die Xanthoproteïnreaction gibt. Beim Dialysiren schieden sich reichliche Mengen von Albumosen aus, während das umgebende Wasser viel Pepton enthielt. Beim Kochen der durch überhitzten Wasserdampf erzeugten Lösung mit 2%iger Schwefelsäure entsteht viel Tyrosin neben wenig Leucin.

Andreasch.

198. **C. Fr. W. Krukenberg und Henry Wagner: Ueber Besonderheiten des chemischen Baues contractiler Gewebe**[1]. Die Verff. vervollständigen ihre Mittheilungen [J. Th. **13**, 69] über das Vorkommen von carninähnlichen Körpern in dem Fleische verschiedener Thiere; dieselben wurden in jenem Antheile des Bleiessigniederschlages, der durch siedendes Wasser in Lösung geht, angetroffen. Der Körper der bei der Verarbeitung von 11,30 Grm. Froschmuskeln neben Carnin, in einzelnen Fleischportionen auch sichtlich frei von Carnin, gewonnen wurde, bildet spitze, rhombische Tafeln, welche bei rascher Krystallisation morgensternartig zusammenhängen, oder strahlige Drusen und dendritisch verzweigte Gebilde von specifisch tombackbrauner Farbe, die bei 140° unter geringer Sublimation verkohlen. Die salzsaure Verbindung bildet breite Spindeln, das gelbe Platinsalz rhombische, durcheinandergelagerte Tafeln. Durch Salpetersäure, sowie durch wiederholtes Umkrystallisiren geht dieser Körper in einen anderen über, dessen Zersetzungspunkt über 240° liegt und den die Verff. als Taurin ansprechen. Sie halten es daher für wahrscheinlich, dass das von Kr. in den Froschmuskeln [J. Th. **11**, 340] und von Anderen bei vielen Fischen vor-

[1]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 25—40.

gefundene Taurin nicht als solches in den Muskeln enthalten ist, sondern, analog dem Hypoxanthin nach Weidel's Ansicht, aus einer durch Bleiessig fällbaren complicirteren Verbindung erst künstlich abgespalten wird. Die carninähnliche Substanz aus den Muskeln von Alligator lucius bildet knollenförmig aneinander haftende kurze Nadeln mit einem Zersetzungspunkte über 290°. Mit Salzsäure zur Trockne verdunstet, resultirten spitze rhombische Tafeln, welche mit den aus Froschfleisch in nämlicher Weise, aus Fischfleisch direct ohne Salzsäurezusatz erhaltenen übereinzustimmen scheinen. Aus dem Fleischauszug einiger Süsswasserfische (Barbus fluviatilis, Abramis brama, Leuciscus dobula) wurde neben diesen Krystallen noch Taurin gefunden. Bei dem Auszuge der Hummermuskeln schieden sich aus der heiss filtrirten wässerigen Auskochung des basisch essigsauren Bleiniedeschlages nach Entfernung des Bleies durch Schwefelwasserstoff und stattgehabter Concentration des Filtrates haarfeine, doppelt brechende Krystalle aus, die, ähnlich dem Tyrosin, sich zu Büscheln und Garben zusammenlegten. Wurden diese Krystallnadeln auf einem Objectträger unter das Mikroscop gebracht, so fuhren bei beginnender Austrocknung der Mutterlauge die einzelnen Nadeln nach allen Richtungen auseinander, indem sie dabei der Quere nach in sechseckige Krystallplättchen zerfielen. Auf 245—250° erhitzt, bräunt sich dieses secundäre Product, ohne dass auch bei 270° vollständige Verkohlung eintritt. Auf Zusatz von Platinchlorid zur wässerigen Lösung scheiden sich zuerst hell und klar umrandete, gelbe Kugeln aus, die allmälig in Octaëder übergehen. — Bei Darstellung des Carnins aus Liebig'schem Fleischextract erhielten die Verff. zwei gut charakterisirte Körper. Der von kochendem Wasser nicht gelöst werdende Antheil des basisch essigsauren Bleiniederschlages wurde zur Inositgewinnung in Wasser von 50° suspendirt, mit Schwefelwasserstoff zerlegt, das Filtrat eingeengt und mit der dreifachen Alcoholmenge versetzt, wodurch sich ein Körper in Form eines feinen Schlammes absetzte, der keinen Inosit enthielt und nach dem Lösen in Wasser und Versetzen mit Salzsäure perlmutterglänzende Krystalltafeln ausfallen liess. Die mit Alcohol versetzte Flüssigkeit schied nach einigem Stehen reichlich Inosit aus; mehrere Portionen nahmen dabei an den Flüssigkeitsrändern einen intensiv rothen Farbenton an, verursacht durch ein Pigment, welches in Alcohol, Aether, Schwefelkohlenstoff etc. unlöslich war, sich aber leicht in kochendem Wasser mit goldgelber Farbe löste. Die

Lösung dieses sehr leicht zersetzlichen Farbstoffes zeigte ein dem Absorptionsstreifen des Hydrobilirubin (in salzsäurehaltigem Alcohol gelöst) ähnlich gelagertes Band. — Verff. verweisen darauf, dass gewisse Substanzen (Kreatin, Inosit, Carnin) sich in den quergestreiften Muskeln der Wirbelthiere verhältnissmässig reichlich anhäufen, während z. B. Harnstoff, der nach Voit hauptsächlich in den Muskeln entsteht, bei den Wirbelthieren, mit Ausnahme der Rochen und Haie, stets nur unter ganz abnormen Bedingungen (nach Nierenexstirpation, Ureterenunterbindung, bei im Choleratyphoid Gestorbenen) sicher nachweisbar ist. In dem Retentionsvermögen der contractilen Gewebe gewissen Stoffen gegenüber bestehen aber, wie die vergleichend physiologische Untersuchung lehrt, noch weitere sehr merkwürdige Verschiedenheiten. So liessen sich aus 1½ Kgrm. blasser Muskeln von Luvarus imperialis nicht weniger als 5 Grm. Kreatinin darstellen, colossale Quantitäten Taurin werden bei einfacher Alcoholextraction aus Cephalopodenmuskeln gewonnen, ansehnliche Glycocollmengen erhielt Chittenden aus Pecten irradians, der Fleischsaft der Rochen und Haie gleicht einer gesättigten Harnstofflösung und der Glycogenreichthum der embryonalen Muskeln ist ebenfalls bekannt. Hierher gehören auch die von Liebig und Carius constatirten reichlichen Harnsäureanhäufungen im Fleische der Alligatoren. Auch Verff. erhielten bei Verarbeitung von 4 Kgrm. frischen Alligatorfleisches nach der Extraction mit Wasser und Fällung durch Baryt, Bleiacetat und Bleiessig, aus dem letzteren Niederschlage 4 Grm. Harnsäure. — In die nämliche Categorie eines, gewissen contractilen Geweben eigenthümlichen Elections- und Retentionsvermögens zählt auch die scharfe Abgrenzung der hell- und dunkelrothen Muskelgruppen beim Lachs, welche an der Schwanzmusculatur besonders schön ausgeprägt ist. Die hellrothen Muskeln geben an Wasser nur eine Spur Hämoglobin ab (aus den Gefässen stammend), während heisser Alcohol und Aether den Farbstoff rasch entziehen. Zur Isolirung des Pigmentes werden die Muskeln über Schwefelsäure getrocknet, mit Alcohol ausgekocht und die Lösungen nach Kühne verseift. Nach dem Zersetzen der Seife mit Phosphorsäure nimmt sowohl Petroläther, Alcohol, Aether, Benzol, Chloroform wie auch Schwefelkohlenstoff das Pigment leicht auf. Letztere Lösung ist schön purpurroth gefärbt, die übrigen mehr orange. Alle Lösungen zeigen das Band des Rhodophans. Die beim Verdunsten zurückbleibende Farbstoffmasse färbt sich mit concentrirter Schwefel-

säure oder mit starker Salpetersäure blau und charakterisirt sich dadurch als Lipochrom. In den dunkeln Lachsmuskeln ist nur Hämoglobin enthalten. Die Analyse der Muskeln ergab:

Hellrothe, rhodophanhaltige Muskeln.		Dunkelrothe, hämoglobinhaltige Muskeln.	
Wasser . . .	62,06 %	Wasser . . .	60,04 %
Fett	13,15 »	Fett	15,56 »
Fester Rückstand	21,52 »	Rückstand . .	18,13 »
(wovon 0,14 % Asche).		(mit 0,13 % Asche).	

Andreasch.

199. **O. Bütschli: Bemerkungen über einen dem Glycogen verwandten Körper in den Gregarinen** [1]). Verf. hatte die das Entoplasma bei Gregarinen fast immer dicht erfüllenden Körner in einer früheren Untersuchung [Archiv f. Anat. u. Physiol. 1870, pag. 362] für eine dem Amyloid verwandte Substanz erklärt und sich dabei speciell auf das Verhalten derselben gegen Jod gestützt, mit dem sie sich braun bis braunviolett färben; Zusatz von Schwefelsäure ändert die Farbe in eine weinrothe bis veilchenblaue. Gegen diese Befunde wendet sich Frenzel [Archiv f. mikrosc. Anat. **24**, 545], der diese Reactionen an demselben Untersuchungsobjecte (Clepsidrina Blattarum) nicht erhalten konnte. In Folge dessen hat Verf. die Frage von Neuem aufgenommen und theils durch mikroscopisch-chemische Reactionen, theils durch Versuche an Auszügen der Thiere etc. folgende Eigenschaften an dem Körper constatiren können. Derselbe ist farblos und in kaltem Wasser nicht oder jedenfalls sehr schwer löslich; durch heisses Wasser wird er zum Quellen gebracht und allmälig gelöst. Die Lösung opalisirt gewöhnlich deutlich und diffundirt wahrscheinlich nicht durch thierische Membranen, wenigstens nicht oder äusserst schwer durch die Cuticula der Gregarine. In Alcohol und Aether ist er unlöslich und wird aus der wässerigen Lösung durch Alcohol gefällt. In seiner festen Form, wie er sich im Thierkörper findet, wird er durch Jod braunroth bis braunviolett gefärbt, in der Lösung dagegen oder im gequollenen Zustande weinroth bis purpurroth. Die Färbung verschwindet beim Erhitzen und kommt beim Abkühlen wieder. Durch Behandlung mit Speichel wird der Körper rasch verändert, so dass die Jodreaction verschwindet, jedoch

[1]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 603—612.

nicht oder höchstens spurenweise in reducirenden Zucker übergeführt. Durch mehrstündiges Kochen mit verdünnter Schwefelsäure gelingt die Ueberführung in reducirenden Zucker gewöhnlich leicht (aber nicht immer). Die Ueberführung in Zucker durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure gelang einige Male, andere Male nicht. Die wässerige Lösung gibt mit Millon'schem Reagens keine Eiweissreaction. Aus diesem Verhalten folgt, dass der Körper zwar nicht Amyloid sein kann, aber dem Glycogen sehr nahe stehen dürfte, so dass man ihn vielleicht als Paraglycogen bezeichnen könnte. Physiologisch dürfte derselbe als aufgespeicherter Nahrungsstoff anzusprechen sein. Ein nach äusserer Erscheinung und dem Verhalten zu Jod ganz entsprechender Körper kommt noch bei anderen Protozoën vor; Verf. hat dies (l. c.) für das in dem Enddarm der Blatta schmarotzende Infusor, Nyctotherus ovalis, und bei dem Infusor Strombidium aus der Kieler Bucht constatirt, bei welchem er aber nicht in Gestalt unregelmässiger Körner, sondern in krystallähnlichen Blättchen vorkommt. Andreasch.

200. **W. D. Halliburton: Ueber das Blut der Decapoden**[1]. Verf. untersuchte das Blut von Homarus vulgaris, Carcinus maenas, Astacus fluviatilis und Nephrops norwegicus. Das spec. Gewicht wurde = 1025—1030 gefunden. Die Reaction war schwach alkalisch. Folgende Tabelle enthält die analytischen Mittelzahlen aus 3—6 Bestimmungen.

	Hummer.	Krabbe.	Flusskrebs.	Nephrops.
	%	%	%	%
Wasser	93,49	89,92	95,14	89,06
Feste Stoffe	6,51	10,08	4,86	10,94
Albuminstoffe	3,02	6,10	2,19	4,60
Anorganische Stoffe	2,94	2,70	1,13	2,77

Die Albuminstoffe wurden durch Fällung des ganzen Blutes mit Alcohol bestimmt, in den erhaltenen Zahlen ist das Gewicht der Blutzellen (bei der Krabbe zu 0,91, beim Hummer zu 0,73 gefunden) miteinbegriffen. In Einklang mit älteren Autoren[2], aber in Gegensatz zu einigen neueren

[1]) On the blood of decapod crustacea. Journ. of physiol. 6, 300—335. Physiol. Laborat. University College London. Mit Unterstützung der British medical association. — [2]) Vergl. Hewson's Works, edited by Gulliver, pag. 29 ff.

(Frédéricq l. c., Geddes etc.) findet Verf. den Vorgang der Blutgerinnung bei den Decapoden vollständig übereinstimmend mit dem entsprechenden Vorgang bei den Vertebraten[1]) in Fällen langsamer Gerinnung. Es bildet sich zuerst ein mehr opakes Coagulum, welches viele Blutkörperchen einschliesst; filtrirt man dasselbe schnell ab, so erhält man in dem Filtrat ein zweites durchsichtigeres Coagulum, welches sich stärker contrahirt. Beide bestehen im wesentlichen aus Fibrin, welches die charakteristischen Eigenschaften des Vertebraten-Blutfibrins zeigt; es quillt nicht so leicht in schwacher Salzsäure. Gegenüber den Angaben von Frédéricq theilt Verf. mit, dass nicht nur die zweite, sondern auch die erste Gerinnung durch Neutralsalze verhindert wird; von gesättigter Magnesiumsulfatlösung sind 4 Theile auf 1 Theil Blut erforderlich, von gesättigter Natriumchloridlösung 9—10 Theile; Natriumsulfat ist unwirksam. Das gesalzene Blut lässt beim Stehen die Blutkörperchen fallen nebst geringen Mengen einer amorphen Substanz (Globulin?). Dieser Niederschlag, in Wasser vertheilt, gibt eine fast klare Lösung, welche spontan gerinnt; die darüber stehende Flüssigkeit gerinnt dagegen nur nach Zusatz von Fibrinferment. Dieses kann aus Crustaceenblut ebenso wie aus Vertebratenblut nach Schmidt bereitet werden; ein Unterschied in der Wirkung ist nicht zu constatiren. Das Fibrinferment beschleunigt nicht nur die Blutgerinnung, sondern vermehrt auch die Menge des ausgeschiedenen Fibrins, wie Versuche mit gesalzenem Katzenplasma lehren (erhalten durch Mischung von Katzenblut mit gleichen Theilen gesättigter Natriumsulfatlösung): 5 Ccm. dieses Salzplasmas mit 50 Ccm. Wasser verdünnt, lieferten z. B. binnen 48 St. 0,022 Grain Fibrin, während dieselbe Menge Salzplasma mit 40 Ccm. Wasser und 10 Ccm. Fibrinfermentlösung aus Hummerblut 0,105 Grain Fibrin gab. Abkühlung auf 0° verhindert die Gerinnung des Crustaceenblutes wie die des Vertebratenblutes. — Das frische Blut der Crustaceen ist entweder annähernd farblos oder röthlich gefärbt; an der Luft nimmt es bekanntlich eine durch Hämocyanin bedingte indigoblaue Farbe an[2]).

---

[1]) Diese Uebereinstimmung wurde von Schäfer auch für die Gerinnung der Periviscerallflüssigkeit der Seeigel nachgewiesen [Proc. royal Society 34, 370, 1882—1883]. — [2]) Blaues Blut scheint zuerst von Erman bei Helix beobachtet worden zu sein [vergl. Carus, von den äusseren Lebensbedingungen der weiss- und kalt-blütigen Thiere. Leipzig 1824, 85 pag.].

In Bezug auf die Eigenschaften des Hämocyanin stimmt Verf. im Wesentlichen mit Frédéricq überein [J. Th. 8, 297]. Er findet, dass das Serum nach schwachem Ansäuern mit Essigsäure bei 57—58° opalescirt und bei 65—66° allmälig ein Coagulum von Hämocyanin liefert (nach Frédéricq tritt die Coagulation bei 68° ein [1]). Abweichend von Frédéricq findet Verf., dass Hämocyanin durch Sättigen mit Magnesiumsulfat, sowie mit Natriumchlorid (langsam) ausgesalzen werden kann, wenn auch mit letzterer Substanz nur unvollständig. Vollständig und schnell fällt es beim Sättigen mit Magnesiumnatriumsulfat; die Fällung löst sich beim Vertheilen in Wasser; diese Lösung coagulirt bei 65°. (Der durch Schütteln mit Natriumsulfat erhältliche geringe Niederschlag löst sich auf Zusatz von Wasser nicht wieder auf.) Kohlensäure fällt aus dem mit Wasser verdünnten Serum eine geringe Menge Albuminstoff aus. Verf. erklärt das Hämocyanin für ein Globulin. Im Spectrum desselben sah er den von Krukenberg (vergl. physiol. Studien, 2. Reihe, 1. Abth.) beschriebenen Streif bei D nicht, bestätigt aber, dass das Spectrum des Oxyhämocyanin beiderseits scharf abgeschnitten erscheint, während das reducirte Hämocyanin diese Erscheinung nicht zeigt. — In dem Salzplasma aus dem Decapodenblut findet sich ausserdem ein Fibrinogen. Es coagulirt bei derselben Temperatur wie das Hämocyanin. Es ist fällbar durch Dialyse und wird vollständig gefällt durch Sättigen mit Magnesiumsulfat, Magnesiumnatriumsulfat und mit Natriumchlorid, während Vertebratenfibrinogen durch Natriumchlorid schon vor der Sättigung mit dem Salz ausgefällt wird. Wird die Salzfällung durch Wasserzusatz gelöst, so kann diese Lösung durch Fibrinferment zur Gerinnung gebracht werden. Eine Lösung von Hämocyanin gerinnt nicht; die Trennung beider Körper geschieht durch Auswaschen der Natriumchloridfällung mit gesättigter Natriumchloridlösung, in welcher das Hämocyanin etwas löslich ist, das Fibrinogen nicht. Die Abwesenheit von Hämocyanin in dem ausgewaschenen Rest wird durch die Farblosigkeit und das Fehlen des Kupfergehaltes erwiesen. — Die röthliche Färbung, welche das Decapodenblut mitunter zeigt [Jolyet und Regnard, J. Th. 7, 337;

---

[1]) Krukenberg [zur vergleichenden Physiologie der Lymphe etc.; vergl. physiol. Studien, 2. Reihe, 1. Abth., pag. 104, 1882] unterscheidet eine Coagulation bei 68—70° und eine zweite bei 72—75° [J. Th. 11, 362].

Frédéricq, l. c. 9, 263] beruht nach Verf. auf der Anwesenheit von Tetronerythrin, welches auch das Exoskelet und das Hypoderm färbt. Verf. identificirte dasselbe mit Unterstützung von Mac Munn. Es kann aus dem Blut durch Fällung mit Alcohol, Eindampfen des Alcoholextractes und Abfiltriren der sich ausscheidenden rothen Flocken gewonnen werden. Es löst sich in Alcohol, Aether, Petroleumäther, Benzol, Chloroform, Terpentin, Schwefelkohlenstoff und in mässigem Grade auch in Olivenöl. Die Lösungen sind orangegelb oder fleischfarben. Der feste Farbstoff gibt die von Capranica für die „Lipochrome" angegebenen Reactionen mit concentrirter Schwefelsäure und mit Salpetersäure [J. Th. 7, 318]. Die Schwalbe'sche Reaction[1]) (blauviolette Färbung mit Jodjodkaliumlösung) gelang erst nach dem Verseifen mit alcoholischer Kalilösung [wie bei den „Chromophanen" von Kühne und Ayres, J. Th. 8, 281]. Das Spectrum einer starken alcoholischen Lösung zeigt Absorption des rothen Endes bis zur Linie C und des violetten Endes bis gegen E; in verdünnterer Lösung ist das Spectrum breiter und es tritt bei F ein schwacher Absorptionsstreif auf (λ ca. 515—475). Diese Erscheinungen sind ähnlich den von Kühne's „Xanthophan" und „Rhodophan" hervorgerufenen; Rhodophan ist indessen unlöslich in Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff. Im Blut von Nephrops war Tetronerythrin stets nur in sehr geringer Menge vorhanden, bei Homarus vermisste es Verf. nie. — Schliesslich gibt Verf. eine tabellarische Zusammenstellung der bei den verschiedenen Thieren im Blute bisher aufgefundenen Farbstoffe. Herter.

201. **C. Liebermann: Zur Kenntniss der Cochenille und des Cochenillecarmins**[2]). Entgegen älteren Angaben, die den Farbstoffgehalt der Cochenille zu 30—50% annehmen, hat Verf. durch Abscheidung des Farbstoffes als Cochenilleblei und Abzug des darin enthaltenen Bleies den Gehalt im Maximum zu etwa 14% bestimmt; da das Cochenilleblei keineswegs rein ist, so dürfte sich der wirkliche Gehalt zu 9—10% herausstellen. — In einer käuflichen Probe von sehr feurigem Carmin hat Verf. 17% bei 100° weggehenden Wassers gefunden, welches beim Stehen an der Luft zum grössten Theile wieder

[1]) Gräfe und Sämisch, Handb. der ges. Augenheilk. I, 1, 414, 1874. — [2]) Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 1969—1975.

angezogen wird. Der Stickstoffgehalt ergab sich zu 3,7 % des entwässerten Carmins; ein kleiner Theil davon ist als Ammoniak vorhanden, der Rest gehört wahrscheinlich Proteïnsubstanzen an, wie sich aus dem Indolgeruch ergibt, der sich beim Schmelzen mit Kali entwickelt. Für die Annahme, dass der Farbstoff des Carmins ein Glycosid sei, konnte kein Beweis erbracht werden, da selbst grössere Mengen beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure keine reduzirende Substanz entstehen liessen. Die Asche des Carmins beträgt 8,1 % und besteht aus 0,67 % SnO_2, 43,09 % Al_2O_3, 44,85 % CaO, 1,02 % MgO, 3,23 % Na_2O, 3,56 % K_2O und 3,20 % P_2O_5. Für den Carmin würde sich unter der Annahme, dass der Stickstoff in Form von Proteïnkörpern vorhanden, folgende Zusammensetzung ergeben: 17 % Wasser, 20 % stickstoffhaltige Substanzen, 7 % Asche, 56 % Farbstoff nebst Spuren von Wachs. Andreasch.

202. **C. Liebermann: Ueber das Wachs und die Fette der Cochenille**[1]. 203. **E. Raimann: Ueber das Fett der Cochenille**[2]. ad 202. Bekanntlich verdankt die sogen. Silbercochenille ihren Namen einem weissen, glänzenden Ueberzuge oder Staube, der die Oberfläche des Insectes bedeckt und bei anderen Handelssorten fehlt; bei diesen ist wohl durch Anwendung höherer Temperatur bei der Tödtung der Wachsüberzug geschmolzen und dadurch die Oberfläche mit einer dünnen Wachsschichte überzogen worden, welche den eigenthümlichen Wachsglanz solcher Sorten (Zaccatille) hervorbringt. Das Wachs, das Verf. als Coccerin bezeichnet, lässt sich den Insecten leicht durch siedendes Benzol entziehen und krystallisirt beim Erkalten in Form voluminöser, feiner Krystallblättchen aus. Seine Menge betrug bei verschiedenen Sorten von Silbercochenille 1—2 %, bei der Zaccatille und bei schwarzer Cochenille 0,5—1,5 %, bei einer Granilla, die nur aus stecknadelkopfgrossen Insecten bestand, 4,2 %. Die durch Benzol von Wachs befreiten Thiere geben an Aether Myristin, $C_3H_5(C_{14}H_{27}O_2)_3$ (1,5—2 %), und ein aus Fetten und freien Fettsäuren bestehendes Oel ab. Die Summe von Wachs, Myristin und flüssigen Fetten und Fettsäuren betrug bei einer Silbercochenille 12 %. — Das durch Umkrystallisiren gereinigte Coccerin bildet äusserst dünne, zu einer atlasglänzenden Schicht zusammengelagerte Blättchen, die bei 106 ° schmelzen

[1] Ber. d. d. chem. Gesellsch. 18, 1975—1983. — [2] Monatsh. f. Chemie 6, 891—898.

und in allen kalten Lösungsmitteln sehr schwer, in Aether und Alcohol fast unlöslich sind. Die Zusammensetzung ergab sich zu $C_{30}H_{60}(C_{31}H_{62}O_3)_2$. Durch alcoholisches Kali wird das Coccerin in Coccerylsäure $C_{31}H_{62}O_3$, ein weisses krystallinisches Pulver, bei 92—93° schmelzend, und in Coccerylalcohol $C_{30}H_{62}O_2$ vom Schmelzpunkte 104° gespalten. — ad 203. Durch Ausziehen der getrockneten Cochenille mit Aether im Extractionsapparate, Verseifen des erhaltenen dunkel gefärbten Fettes mit Kali und Ausschütteln der Seifenlösung mit Aether wurde eine wachsähnliche Masse erhalten, die beim Auflösen in heissem Alcohol und Erkaltenlassen eine voluminöse Ausscheidung mikroscopischer Krystalle vom Schmelzpunkt 66,6° C. und der Zusammensetzung $C_{36}H_{72}O$ ergab, während in der alcoholischen Mutterlauge ein Körper $C_{15}H_{26}O$ hinterblieb, der bei gewöhnlicher Temperatur zu einer durchscheinenden Masse erstarrte, aber schon bei Handwärme schmolz. Die alcoholische Lösung der aus der Seifenlösung abgeschiedenen freien Fettsäuren wurde durch Bleiacetat gefällt, das Bleisalz in das Kalisalz verwandelt und dieses nun abermals in fünf Fractionen mit Bleiacetat zerlegt. Die aus den einzelnen Fractionen abgeschiedenen Fettsäuren wiesen bei der Analyse sämmtlich die gleiche Zusammensetzung $C_{14}H_{28}O_2$ auf, ihr Schmelzpunkt erhöhte sich nach dem Umkrystallisiren auf 50,5°, der Erstarrungspunkt auf 46,5. Danach ist die abgeschiedene Fettsäure Myristinsäure, für die allerdings gewöhnlich der Schmelzpunkt 53,8° angegeben wird. Nach den Untersuchungen von Liebermann ist dieselbe in Form ihres neutralen Glycerinesters $C_3H_5(C_{14}H_{27}O_2)_3$ im Cochenillefett enthalten [siehe das vorstehende Referat]. — Die in den alcoholischen Filtraten von der Fällung der Fettsäuren mit Bleiacetat noch verbliebenen Fettsäuren wurden nach dem Verseifen mit Ammon durch Bleiacetat ausgefällt, der in Aether lösliche Bleiniederschlag in das Kalisalz verwandelt, aus dessen Lösung Baryumacetat das Barytsalz einer öligen Säure $C_{14}H_{26}O_2$ fällte, während eine zweite ebenfalls ölige Säure $C_{12}H_{22}O_2$ in der Lösung verblieb und durch Salzsäure abgeschieden werden konnte. Es enthält demnach das Cochenillefett neben dem Myristinsäureester zwei, vielleicht alcoholartige Körper, $C_{36}H_{72}O$ und $C_{15}H_{26}O$ und zwei der Oelsäurereihe angehörige Verbindungen, $C_{14}H_{26}O_2$ und $C_{12}H_{22}O_2$. Der mit Aether erschöpften Cochenille konnte durch Schwefelkohlenstoff noch die von Liebermann als Coccerin bezeichnete Substanz entzogen werden. Andreasch.

204. **Mac Munn: Die Farbstoffe der Actinien**[1]. Nach M. enthält Actinia mesembryanthemum das in Hämochromogen und Hämatoporphyrin überführbare Actiniohämatin, das nicht identisch ist mit dem von Moseley in den Tentakeln von Bunodes crassicornis aufgefundenen Actinochrom. Letzteres findet sich in den Tentakeln und ist nicht respiratorisch, das Actinohämatin dagegen kommt in Ectoderm und Endoderm vor und ist respiratorisch. Ein besonderer von den genannten verschiedener Farbstoff findet sich bei Sagartia parasitica. Im Mesoderm und auch in anderen Theilen von Act. mesembryanthemum und anderen Arten kommt ein grünes, alle Reactionen des Biliverdins zeigendes Pigment vor. Anthea cereus, Bunodes ballii und Sagartia bellis geben an Lösungsmitteln einen dem Chlorofuscin ähnlichen Farbstoff ab, der aus den gelben Zellen stammt; derselbe ist mit keinem Thier- oder Pflanzenchlorophyll identisch. Wenn gelbe Zellen auftreten, scheinen die Pigmente, die bei anderen Arten respiratorischen Zwecken dienen, verdrängt zu sein. Andreasch.

205. **E. Salkowski: Zur Kenntniss des Giftes der Miessmuschel (Mytilus edulis)**[2]. Aus 170 Grm. (entsprechend 100 Grm. Weichtheilen) der giftigen, aus Wilhelmshaven stammenden Miessmuscheln wurden drei alcoholische Auszüge von je 800 CC. hergestellt und diese auf ihre Giftigkeit geprüft. Der dritte Auszug war unter Zusatz von ein wenig Salzsäure hergestellt worden und endlich aus den ungelöst gebliebenen Weichtheilen noch ein wässeriges Extract von 100 CC. gewonnen. Am giftigsten erwies sich der erste Auszug; von ihm genügten 1,2 CC. = 0,125 Grm. Muscheln, um ein Kaninchen von 900 Grm. Körpergewicht zu tödten. Schwächer erwies sich der zweite alcoholische und der letzte wässerige Auszug, während die unter Zusatz von Salzsäure hergestellte Lösung sich relativ giftiger zeigte. Die wässerige, sauer reagirende Lösung des Giftes kann ohne Schaden zur Trockne verdampft, ja der Rückstand sogar durch 7 Min. auf 110° erhitzt werden. Die toxische Substanz geht nicht mit Wasserdämpfen über, weder aus saurer noch aus alkalischer Lösung; durch Kochen mit kohlensaurem Natron wird das Gift zerstört und zwar genügt dazu eine relativ kleine Menge des Salzes, Neutralisation der entgifteten Lösung

[1] The Nature, 21. Mai 1885; nach dem Referate von Behrens im Biolog. Centralbl. 5, No. 11, pag. 352. — [2] Virchow's Archiv 102, 578—592.

macht dieselbe nicht mehr wirksam. — Verf. versuchte auch das giftige Princip zu isoliren. Dazu wurde der giftige Alcoholauszug verdampft, der Rückstand in wenig Wasser gelöst, durch absoluten Alcohol gefällt, die Lösung mit Platinchlorid + Aether gefällt und Niederschlag und Filtrat gesondert untersucht. Hierbei zeigte sich, dass nur das Filtrat noch giftige Eigenschaften besass, das also die giftige Base kein in Alcohol-Aether unlösliches Platinat gibt. Die genaue Beschreibung der Symptome der Giftwirkung möge im Originale eingesehen werden; hier sei nur erwähnt, dass die Vergiftung grosse Aehnlichkeit mit der Curarewirkung zeigt. Verf. macht schliesslich noch darauf aufmerksam, dass die giftigen Muscheln, den Alcohol, in den sie gelegt werden, eine weit stärkere goldgelbe Farbe ertheilen, als ungiftige Exemplare. Auch durch Zusatz von Salpetersäure lassen sich giftige und ungiftige Lösungen leicht unterscheiden, indem erstere dadurch grasgrün, letztere gar nicht oder kaum merklich gefärbt werden. Andreasch.

206. **L. Brieger: Ueber basische Producte in der Miessmuschel**[1]. Anlässlich des Vergiftungsfalles in Wilhelmshaven hat Verf. ebenfalls eine Quantität dieser giftigen Miessmuscheln untersucht und es gelang ihm basische Producte daraus nach folgendem Verfahren darzustellen: Die zerquetschten Weichthiere wurden mit schwach salzsäurehältigem Wasser aufgekocht, die Schalen durch Kochen für sich ausgezogen und die schleimigen Lösungen durch Decantation von den festen Bestandtheilen getrennt. Die zum Syrup verdampften Lösungen wurden wiederholt mit Alcohol extrahirt, wobei nur ein Theil des giftigen Körpers in Lösung ging, weshalb der alcoholische Auszug und der Rückstand gesondert verarbeitet wurden. Der Rückstand wurde mit Soda neutralisirt, darauf mit Salpetersäure sehr stark angesäuert und mit Phosphormolybdänsäure fractionirt gefällt; zuerst wurde Schleim und färbende Substanzen eliminirt und dann erst so viel Phosphormolybdänsäure zugefügt, dass Alles damit sich Paarende niederfiel. Zerlegung des Niederschlages durch Baryumcarbonat gelang nicht, Barythydrat dagegen zerstörte das giftige Princip. Deshalb war die Zerlegung durch neutrales essigsaures Blei unter gelindem Erwärmen vorgenommen, die Masse filtrirt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, die wasserklare, mit etwas Salzsäure versetzte Lösung zum Syrup verdampft und dieser wiederholt mit Alcohol erschöpft. Vom un-

[1]) Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 53.

löslichen Rückstand wird abfiltrirt, mit alcoholischem Platinchlorid gefällt, der Niederschlag in das Goldsalz verwandelt und das Filtrat nach Verjagen des Alcohols und Aufnehmen in Wasser vom Platin durch Schwefelwasserstoff befreit. — Der alcoholische Auszug wird mit alcoholischem Quecksilberchlorid versetzt, filtrirt, der Alcohol verdunstet, das Quecksilber durch Schwefelwasserstoff entfernt, mit Soda abgestumpft und nun wie oben vorgegangen. Auch das Quecksilberchloridfiltrat wurde nach Elimination des Quecksilbers durch Schwefelwasserstoff der oben angegebenen Procedur unterworfen. Verf. erhielt so folgende giftige und nicht giftige Basen: 1) In dem wässerigen Rückstande sowohl als in dem alcoholischen Auszuge nach Beseitigung des Quecksilbers blieben nach wiederholter Extraction durch absoluten Alcohol neben Würfeln von Kochsalz noch verfilzte Nadeln zurück, die das Chlorhydrat einer ungiftigen Base darstellten, luftbeständig waren und mit Platinchlorid eine äusserst leicht lösliche Doppelverbindung und mit Goldchlorid, Phosphormolybdänsäure, sowie mit Kaliumwismuthjodid krystallinische Verbindungen gaben. Jodjodkalium und jodhältige Jodwasserstoffsäure erzeugten amorphe Fällungen. Die freie Base ist ölig, riecht ammoniakalisch; ihr in prachtvollen Blättchen, ähnlich Cholesterintafeln anschiessendes Golddoppelsalz gab bei der Analyse 43,59 % Au, 11,57 % C, 2,98 % H, 4,31 % N — Zahlen, welche keine einfache Formel (vermuthlich wegen mangelnder Reinheit) ergeben, aber doch eine Beziehung zur Cholingruppe erkennen lassen. 2) Aus dem Platinniederschlag wird durch Schwefelwasserstoff neben Salmiak das Chlorhydrat einer organischen Base freigemacht, die in geringster Menge specifische Giftwirkung äussert. Sie bewirkt subcutan injicirt, profuse Speichelsecretion und abundante Diarrhöen bei Meerschweinchen und Kaninchen, die so erschöpfend werden können, dass die Thiere zu Grunde gehen. Die Base fand sich nur in geringer Menge vor, am reichlichsten in einer Partie Miessmuscheln, die alte, abgestorbene Thiere enthielt. Das Chlorhydrat krystallisirt in Prismen, das Goldsalz in gelben Drusen, die Platinverbindung ist nur aus Alcohol erhältlich. 3) Das specifische Gift der Muscheln, über dessen Curare ähnliche Wirkung bereits berichtet worden ist, wird durch Platinchlorid nicht gefällt, daher es erst nach Eliminirung der beiden obigen Basen aus den wässerigen und alcoholischen Auszügen dargestellt werden konnte. Die Reindarstellung geschah durch das Golddoppelsalz. Neben einer allmälig krystallinisch

werdenden Goldverbindung schied sich stets noch ein rothes Oel aus, das durch wiederholtes Erwärmen mit Salzsäure entfernt wurde. Die reine Goldverbindung repräsentirt sich mikroscopisch in Würfeln und hat die Zusammensetzung $C_6H_{16}NO_2AuCl_4$:

	Gefunden.		Berechnet.
C . . .	15,88	15,55	15,64
H . . .	3,38	3,30	3,38
N . . .	3,25		2,98
Au . . .	41,79	41,72	41,64

Der Schmelzpunkt liegt bei 182°. Das Chlorhydrat krystallisirt in Tetraëdern; seine Lösung wird durch die üblichen Alkaloïdreagentien, wenn überhaupt, nur ölig gefällt. Die freie Base riecht widerlich, verliert aber beim Stehen bald den Geruch und ist dann ungiftig. Durch Destillation mit Kali wird die Base zerstört, in der Vorlage befindet sich nur ein aromatisch riechendes, nicht giftiges Product. Verf. bezeichnet diese Base $C_6H_{15}NO_2$ als Mytilotoxin. 4) Die durch Goldchlorid sich abscheidende Doppelverbindung wird im Exsiccator langsam fest, ohne krystallinisch zu werden. Die freie Base krystallisirt nicht, gibt mit Platinchlorid eine harzige Fällung, ebenso mit Pikrinsäure, die freie Base riecht penetrant ekelhaft. Das Chlorhydrat ruft bei Meerschweinchen eigenthümliche, den Schüttelfrösten analoge Schauererregungen hervor, denen alsbald der Tod folgt. 5) Neben diesen Körper kommt noch ein rothes, amorphes Golddoppelsalz vor, das, einmal abgeschieden, in Wasser schwer löslich ist. Endlich 6) findet sich in dem durch Phosphormolybdänsäure nicht fällbaren Antheil eine flüchtige, ungiftige, in ihrem abscheulichen Geruch an Kakodyl erinnernde Base vor, die ein in Nadeln krystallisirendes Platindoppelsalz liefert.

Andreasch.

207. **Gressin und Bottard: Das Gift des Petermännchens (Trachinus vipera)**[1]. Die giftigen Eigenschaften von Trachinus vipera (eines zu der Gruppe der Panzerwangen gehörenden Fisches) und verwandter Arten (Trach. radiatus und araneus) waren schon den Alten bekannt. Die Verff. haben den unter der ersten Rückenflosse befindlichen Giftapparat genauer untersucht. Am Grunde der Stacheln finden

[1]) Nach einem Referate im Biolog. Centralbl. 4, No. 21, pag. 670.

sich Hautsäcke, in welchen die Giftdrüse ruht. Von dieser geht eine Verlängerung in die beiden symmetrisch zu beiden Seiten des Stachels liegenden feinen Canäle und in das Innere des Stachels selbst. Der Austritt des Giftes geschieht nicht freiwillig, sondern durch Druck auf den Stachel, wodurch es in die Canäle und von diesen in die vom Stachel verursachte Wunde gedrückt wird. Das Gift ist eine bläuliche, nach dem Tode des Thieres leicht opalisirende Flüssigkeit von schwach zusammenziehendem Geschmack und neutraler oder schwach saurer Reaction; der Trockenrückstand ist in Alcohol unlöslich. Das Gift ruft convulsivische Erscheinungen hervor; es führt Paralyse und functionelle Impotenz, jedoch erst nach einem wirklichen Starrkrampf herbei. Die Wirkung scheint sich besonders auf Rückenmark und Gehirn zu erstrecken, ebenso auf das Herz, wie Versuche mit Fröschen, Fischen, Vögeln und kleinen Säugern erwiesen, die stets unter heftigem Schmerz, Convulsionen und Muskelcontractionen zu Grunde gingen. Andreasch.

208. **A. Tichomiroff: Chemische Studien über die Entwickelung der Insecteneier**[1]). Als Untersuchungsobject dienten die Eier des Seidenspinners, Bombix mori, und zwar wurde vom Verf. die chemische Zusammensetzung der überwinternden und der bereits entwickelten Eier ermittelt, um daraus eine Anschauung über die Veränderungen während der Entwickelung zu gewinnen. — Die Eier sind von einem äusseren derben Chorion und von einer dünnen Dotterhaut umhüllt; ihr Gewicht schwankte für 100 Stücke von 0,0691—0,0512 Grm., der Wassergehalt von 64,40—65,82 %. Da das Chorion ein Product des Ovariums, und zwar des Follikelepithels ist, so war es von vornherein ziemlich unwahrscheinlich, dass dasselbe, wie häufig angenommen wird, aus Chitin bestehe, da dieses stets nur in vom Ectoderm abstammenden Gebilden angetroffen wird. Um die Schalen für die Analyse rein zu bekommen, wurden die Eier mit verdünnter Salzsäure (1 : 1000) zerrieben, dann mit neuer Säure erwärmt, der abgetrennte Rückstand mit Pepsinsalzsäure digerirt, wieder mit Säure abgewaschen, schliesslich mit Alcohol und Aether extrahirt. Die Schalen waren danach gelblichweiss und etwas glänzend; ihr Gewicht betrug 8,87 % des Gesammtgewichtes oder 25,97 % der Trockensubstanz der Eier. Die Elementaranalyse gab in Procenten: 47,27 C, 6,71 H, 16,93 N, 24,72 O, 3,67 S

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 518—532 u. 566—567.

und 0,70 Asche. Die vom Verf. als Chorionin bezeichnete Schalensubstanz kann demnach kein Chitin sein, sondern steht dem Keratin nahe; in concentrirter Lauge löst es sich beim Kochen sehr leicht, ist aber gegen concentrirte Säuren beständig. Die Analyse des Dotters der Eier wurde nach Hoppe-Seyler's Handbuch der chemischen Analyse ausgeführt; für die überwinternden (A) und für die dem Ausschlüpfen nahen Eier (B) wurde gefunden:

	A.	B.
Feuchte Substanz	100,00	88,84
Feste Substanz	35,51	30,20
Eiweiss und unlösliche Salze	11,31	9,20
Wasserextract	5,81	5,46
darin Glycogen	1,98	0,74
Aetherextract	9,52	6,46
darin Fett	8,08	4,37
» Lecithin	1,04	1,74
» Cholesterin	0,40	0,35
Chorionin	8,87	(8,87)
Chitin	—	0,21
Stickstoffreiche Basen	0,02	0,21

Um einen richtigen Vergleich zu haben, ist bei Berechnung der Procentzahlen in den entwickelten Eiern nicht das absolute Gewicht genommen, sondern diesem diejenige Quantität zugezählt, welche die Eier während ihrer Entwickelung verloren haben (11,16 %). — Aus seinen Untersuchungen zieht Verf. folgende Schlüsse: 1) Das Chorion des Insecteneies besteht nicht aus Chitin, sondern aus einer eigenthümlichen, schwefelhaltigen Substanz, dem Chorionin. 2) Die Eier verlieren während ihrer Entwickelung mehr als 10 % ihres Gesammtgewichtes. 3) Die entwickelten Eier sind ärmer an Wasser, als die überwinternden. 4) Bei der Entwickelung verlieren die Eier einen Theil ihrer Trockensubstanz. 5) Die tägliche Gewichtsabnahme der Eier geht proportional der morphologischen Differenzirung. 6) Während der Entwickelung verlieren die Eier an unlöslichen Eiweisskörpern, Glycogen, Fett und Cholesterin, gewinnen aber an Lecithin und Peptonen. — Noch sei bemerkt, dass Verf. in den ausgekrochenen Räupchen ein in salzsaurer Lösung peptonisirendes Ferment nachweisen konnte. — In einem Nachtrag berichtet

Verf., dass gleichzeitig mit ihm von Prof. E. Verson in Padova eine Analyse des Chorions der Eier von B. mori ausgeführt wurde, nach deren Ergebniss (C 50,90, H 7,11, N 17,20, O 19,33, S 4,38, Asche 1,09 %) Verson dasselbe als aus Keratin bestehend annimmt. Verf. hebt gegen diesen abweichenden Befund die mangelhafte Reinigung der Schalen bei Verson hervor. Andreasch.

209. **Sydney Ringer und Dudley W. Buxton: Ueber die Wirkung kleiner Quantitäten von Calcium-, Natrium- und Kaliumsalzen auf die Vitalität und die Function des contractilen Gewebes und die cuticularen Zellen von Fischen**[1]. Im Anschluss an frühere Untersuchungen [J. Th. **14**, 360] Ringer's suchten Verff. den Grund der günstigen Wirkung festzustellen, den salzhaltiges Wasser gegenüber dem reinen destillirten Wasser auf Wasserthiere ausübt. Sie legten Theile frischer Branchien von Süsswassermuscheln (Anodonta) in destillirtes Wasser und andere Theile derselben Branchien zum Vergleich in Salzlösungen und sahen, dass in ersterem die Bewegung der Cilien binnen 24 St. aufzuhören pflegte, während sie in letzteren länger anhielt. Während Calciumchlorid 1 : 5000 noch keinen günstigen Einfluss zeigte, währten die Cilienbewegungen bei 1 : 2500 48 St. bis 5 Tage, bei 1 : 1250 7 Tage, bei 1 : 625 7—8 Tage. Aehnlich wirkte Natriumbicarbonat; die Cilienbewegung dauerte in einer Lösung von 1 : 10000 48 St., von 1 : 2500 4—6 Tage, von 1 : 1250 7 Tage. Gemische von Salzen wirken noch günstiger. Trinkwasser der New River Company, mit 38,3 per Million Calcium, 23,3 Natrium und 7,1 Kalium unterhält die Flimmerbewegung bis zum 3. resp. 5. Tag. Die schädliche Wirkung des destillirten Wassers, sowie allzu concentrirter Salzlösungen ist durch die kräftigen endosmotischen Erscheinungen zu erklären, welche dadurch hervorgerufen werden.

Herter.

210. **E. Yung: Einwirkung des Salzwassers auf die Entwickelung der Froschlarven**[2]. Verf. beobachtete, dass eine Chlornatriumlösung von der Dichtigkeit des Meerwassers Süsswasserthiere schneller tödtet als Meerwasser selbst. Meist experimentirte Verf. mit dem festen Rückstand von

---

[1]) Concerning the action of small quantities of calcium, sodium and potassium salts upon the vitality and function of contractile tissue and the cuticular cells of fishes. Journ. of physiol. **6**, 154—161. — [2]) Influence de l'eau salée sur le développement des larves de grenouille. Compt. rend. **101**, 713—714.

Wasser aus dem Mittelmeer, welches ungefähr 4% davon enthält. Froschlarven sterben in der 4%igen Salzlösung binnen 3—20 Min., und Froscheier entwickeln sich darin nicht. In einer 1%igen Lösung sterben Froschlarven nach einigen Stunden, doch können dieselben daran allmälig gewöhnt werden; in concentrirteren Lösungen bleiben sie nicht leben, wenn auch die Eier noch in 15‰ Lösungen auskommen. In Lösungen mit 2, 4, 6, 8‰ Seesalz wird die Entwickelung umsomehr verzögert, je grösser die Concentration ist; in süssem Wasser schlüpfte die erste Froschlarve 17 Tage früher aus als in 8‰ Seesalz, auch war in letzterem die Mortalität grösser. — Verf. macht ferner die Mittheilung, dass continuirliche wellenförmige Bewegung die Entwickelung im Salzwasser begünstigt; in den bewegten Lösungen konnten die Froschlarven auch bei Gegenwart von 12‰ Seesalz ihre Entwickelung vollenden. Herter.

XIV. Oxydation, Respiration, Perspiration.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

211. P. Ehrlich, das Sauerstoffbedürfniss des Organismus.
212. H. Dreser, Histochemisches zur Nierenphysiologie.
213. P. Ehrlich, zur biologischen Verwerthung des Methylenblau.
  *P. Ehrlich, antikritische Bemerkungen über Drüsenfunctionen Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 10. Polemik gegen H. Dreser, Histochemisches zur Nierenphysiologie.
214. O. Nasse, über primäre und secundäre Oxydation im Thierkörper.
  *Ed. Aronsohn und J. Sachs, die Beziehungen des Gehirns zur Körperwärme und zum Fieber. Pflüger's Archiv **37**, 232—301.
  *Ch. Richet, Einfluss des Nervensystems auf die Wärmebildung Influence du système nerveux sur la calorification. Compt. rend. **100**, 1021—1024. Physikal. Laborat. der med. Fac. Paris. Verf. hat früher [Compt. rend., 31. März 1884] angegeben, dass die Körpertemperatur von Kaninchen, denen ein Stich in das Gehirn beigebracht wurde, im Laufe einer halben bis ganzen Stunde bis auf 41—43° steigt. Calorimetrische Versuche zeigten, dass bei diesen Thieren eine vermehrte Wärmeproduction gegenüber der Norm stattfindet, und zwar im Verhältniss von 100 zu 124 bis 163. Wird der Stich wiederholt und vertieft, so werden encephalitische Krank-

heitserscheinungen hervorgerufen, welche mit einer starken Temperaturherabsetzung (bis 26°) und einer hochgradig verminderten Wärmeproduction (bis auf 18% der Norm) einhergehen. Herter.

215. Max Rubner, Beiträge zur Lehre vom Kraftwechsel.

*M. Blix, zur Beleuchtung der Frage, ob Wärme bei der Muskelcontraction sich in mechanische Arbeit umsetze. Zeitschr. f. Biologie **21**, 190—249.

*Rosenthal, Apparat zur künstlichen Athmung. Du Bois-Reymond's Archiv 1885, pag. 400—407.

216. Speck, Untersuchungen über den Einfluss warmer Bäder auf den Athemprocess.

*H. Aronson, über Apnoë bei Kaltblütler und neugeborenen Säugethieren. Du Bois' Archiv 1885, pag. 267—274.

217. Valenzuela, Einathmungen von Stickstoff, deren physiologische und therapeutische Wirkung.

218. A. Mosso, die Respiration des Menschen auf hohen Bergen.

*Léon Frédéricq, Reizung des Pneumogastricus beim Kaninchen während der Kohlensäurevergiftung. Arch. de biolog. **5**, 573—579. Wird bei einem Kaninchen durch Athmung eines Gasgemisches aus ca. 1/3 Sauerstoff und 2/3 Kohlensäure die Athmung herabgesetzt, so hat in diesem Stadium Reizung des Pneumogastricus vollständigen Athemstillstand (passive Exspiration) zur Folge. Herter.

219. St. Zaleski, ein Beitrag zur Frage der Ausscheidung des Kohlenoxydes aus dem Thierkörper.

220. Fr. Lüssem, experimentelle Studien über die Vergiftung durch Kohlenoxyd, Methan und Aethylen.

*F. Patenko, experimentelle Studien zur Erklärung der Erscheinungen und des Leichenbefundes beim Erstickungstode. Pflüger's Archiv **36**, 347—352.

221. J. Regnauld und Villejean, Studien über die Inhalation von Methan und von Methylchlorür.

222. J. Regnauld und Villejean, Studien über die Inhalation von Methylenchlorid und von Tetrachlorkohlenstoff.

223. Masanori Ogáta, über die Giftigkeit der schwefligen Säure.

224. M. v. Frey und M. Gruber, Untersuchungen über den Stoffwechsel isolirter Organe; ein Respirationsapparat für isolirte Organe.

225. M. v. Frey, Versuche über den Stoffwechsel des Muskels.

226. M. Rubner, Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Respiration des ruhenden Muskels.

227. G. F. Yeo, Versuch, den Gaswechsel des Froschherzens mit dem Spectroscop zu schätzen.

228. Curt Lehmann, über die Wirkung der Alkalien auf den respiratorischen Stoffwechsel.

229. F. Klug, über die Hautathmung des Frosches.

211. P. Ehrlich: Das Sauerstoffbedürfniss des Organismus[1]. Eine farbenanalytische Studie. Um die Orte der Oxydation und Reduction im Organismus genauer kennen zu lernen, bedient sich der Verf. der Injection von reducirbaren Farbstoffen, in erster Linie des Alizarinblau, das er in Form der in Wasser löslichen Verbindung mit Natriumhyposulfit (Alizarinblau S des Handels) anwendet. Diese Verbindung wird durch die geringste Menge Alkali zerlegt unter Abscheidung von Alizarinblau. Dieser Körper wird durch reducirende Substanzen zu Alizarinweiss, und bildet sich daraus bei Sauerstoffaufnahme wieder zurück. E. injicirt 7 Ccm. einer gesättigten Lösung des Farbstoffes pro Kilo Körpergewicht Kaninchen subcutan. Binnen 1/4 St. sterben die Thiere. Bei der sofort vorgenommenen Section wird festgestellt, ob die Organe Alizarinweiss oder Alizarinblau enthalten. Der Nachweis von Alizarinweiss wird so geführt, dass man das Organ kocht, rasch abkühlt, eine frische Schnittfläche mit Kaliumbichromat bestreicht, abspült und mit Natronlauge behandelt: bei Anwesenheit von Alizarinweiss tritt nunmehr sofort Blaufärbung auf. — Das Blut enthält nach E. Alizarinblau. Die Organe zerfallen in drei Gruppen: 1) solche, welche im Leben das Alizarinblau reduciren, Leber, Nierenrinde, Lungen; 2) solche, die rasch nach dem Tode reduciren, Herz, Gehirn, Nebennieren, Muskeln, ein Theil der glatten Musculatur; 3) solche, die ganz spät oder gar nicht Alizarinweiss bilden, Pancreas, Submaxillaris. Die erste Gruppe ist die interessanteste, da man annehmen muss, dass in diesen Organen schon während des Lebens starke Reductionen stattfinden. — Verf. stellte weitere Versuche mit einem leichter reducirbaren Farbstoffe, dem von Witt dargestellten Indophenol an. Es ist in Wasser und schwach alkalischen Flüssigkeiten unlöslich, in Alcohol und Aether löslich; durch Reduction wird es zu in Wasser löslichem Indophenolweiss. Die alkalischen Lösungen des letzteren ziehen aus der Luft Sauerstoff an und werden wieder blau; minimale Mengen von Säuren hindern die Rückbildung von Indophenolblau. Verf. verwendete eine Lösung der käuflichen Verbindung von Indophenolweiss mit Zinnchlorür. 10 Ccm. der käuflichen Paste werden in 140 Ccm. Wasser unter Zusatz von 3—4 Ccm. Essigsäure gelöst.

[1]) Berlin 1885. 107 pag. [Nach Referat von E. Salkowski, med. Centralbl. 1885. No. 12.]

Die Lösung wird subcutan injicirt. Zum Nachweis der Leucoverbindung werden die Organe theils frisch, theils gekocht mit frischen Schnittflächen in eine concentrirte Lösung von neutralem, chromsaurem Kali eingelegt. Es regenerirt sich Indophenolblau, das sich mit dem bei der Reduction entstehenden Chromoxyd verbindet. — Das Blut und das Blutserum, sowie necrotisirte Körpertheile finden sich bei der Section blau gefärbt, Indophenolweiss, das sich in den Organen findet, ist somit dort durch Reduction entstanden. Gehirn(rinde), sowie Herz sind blau gefärbt, werden aber p. m. äusserst rasch entfärbt. Lunge, Nierenrinde, Schleimhaut und Muscularis des Darmes enthalten viel Indophenolweiss. Die Drüsen — Speicheldrüse, Pancreas, Thränendrüse — enthalten kein Blau und wenig Weiss, die Leber sehr wenig Weiss, trotz Secretion von blauer Galle. — Bei Injection in's Blut ist auch die Leber, an der Peripherie der Acini insbesondere blau gefärbt, ferner bestimmte Muskelgruppen, die Nierenrinde, die Gland. bucc. inf. — Dimethylparaphenylendiamin und ein geeignetes Phenol liefern unter Oxydation Indophenol. Auch im lebenden Organismus erfolgt diese Synthese. Nach directer Injection solcher Mischungen in die Vene fand sich Blau insbesondere im Gehirn, in Herz, Nierenrinde und gewissen Muskelgruppen. Dieselben Organe bilden andererseits Indophenolblau aus Paranitrosodimethylanilin und einem Phenol, ein Vorgang, zu welchem ausserhalb des Körpers Reductionsmittel erforderlich sind. — Verf. schliesst daraus, dass auch den am besten mit Sauerstoff versorgten Organen eine gewisse Reductionsfähigkeit zukommt, welche beweist, dass auch bei ihnen nicht die Gesammtheit der Sauerstofforte im Protoplasma-Molecül besetzt ist. Bezüglich zahlreicher Details und theoretischer Ausführungen wird auf das Original verwiesen.

Gruber.

212. **H. Dreser: Histochemisches zur Nierenphysiologie**[1]). Spritzt man einem Frosche wässerige Fuchsinlösung unter die Haut (in saurer Lösung roth, durch Alkalien entfärbt), so wird rother Harn abgeschieden, der durch Säurezusatz nicht stärker gefärbt wird, also ausreichende Säuremengen enthält. Bei weiterer Farbstoffinjection wird zu wenig Säure abgeschieden, der Harn blasser und erst durch Säurezusatz wieder roth gefärbt. — Auch bei tagelanger Fuchsininjection bleiben die Glomeruli und der Hals des Tubulus farblos. Dagegen sind die Epithelien der Tubuli contorti in den dem Lumen

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 41—66.

zugewandten Zellenabschnitten durch Fuchsin intensiv roth gefärbt. Diese Zellenabschnitte reagiren also sauer. — Nach Unterbindung der Nierenarterie und Ausschaltung der Glomeruli färben sich die Tubuli contorti intensiver, weil der Farbstoff durch den Harnwasserstrom nicht ausgespült wird. — Methylenblau wird durch reducirende Mittel in saurer und alkalischer Lösung entfärbt, durch atmosphärischen Sauerstoff wieder regenerirt. Frösche sondern nach Injection von Methylenblau farblosen Harn ab, der an der Luft blau wird. Die Nieren reduciren also das Methylenblau bei saurer Reaction. Im Blute findet die Reduction nicht statt; Phenolphthaleïn, Alizarin und andere Farbstoffe, die nur bei alkalischer Reaction reducirt werden, bleiben in der Froschniere unreducirt. — Bei Einführung kleiner Farbstoffmengen erfolgt die Abscheidung nur durch die Epithelien der Tubuli contorti; bei Injection grosser Mengen wird auch in den Glomerulis Farbstoff ausgeschieden, zugleich aber die Harnwasserabscheidung sistirt. — Die Epithelien der Tubuli contorti, von denen nach Heidenhain die festen Harnbestandtheile abgeschieden werden, reagiren also sauer, sondern ein saures Secret ab und reduciren manche Stoffe in saurer Lösung. Gruber.

213. P. Ehrlich: **Zur biologischen Verwerthung des Methylenblau**[1]). Veranlasst durch die Mittheilung H. Dreser's [siehe diesen Band pag. 364] veröffentlicht der Verf. seine diesbezüglichen Beobachtungen. Wie er bereits in seiner Monographie „Ueber das Sauerstoffbedürfniss des Organismus" [siehe diesen Band pag. 363] angegeben hat, eignen sich im Allgemeinen lösliche Farbstoffe nicht zur Beantwortung der Frage nach dem Sauerstoffgehalte der Organe. Nur das schwefelhaltige Methylenblau fand der Verf. unter fast Hundert Farbstoffen verwendbar. Bei Infusion des Chlorhydrates in die Vene von Kaninchen findet man: Herz und Gehirn ausserordentlich stark primär verbläut, unter den Drüsen die Nierenrinde am Meisten farbstoffhaltig, weniger Submaxillaris, Parotis und Lacrymalis. Die quergestreifte Musculatur ist ebenfalls gefärbt, in denselben Abstufungen, wie bei Verwendung von Indophenol (l. c.). Die glatte Musculatur des Darms zeigt nur in den unteren Abschnitten schwache Bläuung. Die bindegewebigen Organe, ferner Lymphdrüsen, Knochenmark, Milz, Blut, Lymphe und Transsudate sind im Leben blau. Alle werden nach dem Tode sehr rasch entfärbt. — Leber und Lunge, die Harder'sche Drüse und die oberen Partien des Darms reduciren das Methylenblau im Leben und nehmen nur sehr wenig Farbstoff auf; insbesondere die Leber nur Spuren. Die Befunde mit Methylenblau sind demnach im Wesentlichen dieselben, wie mit Indophenol und Alizarinblau. — Entgegen Dreser's Angaben findet Verf. die Nierenrinde im Leben recht stark gebläut, nach dem Tode rasch entfärbt. Die Schnittflächen des entfärbten Organes färben sich rasch wieder an der Luft. Der Harn ist oft tiefblau in Folge seines Farbstoffgehaltes. Neben dem unveränderten Methylenblau fand sich stets im Harn ein Reductionsproduct. Das farblose Aetherextract wird bei der Behandlung mit Eisenchlorid

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 8.

intensiv blau. Das Reductionsproduct übertrifft nach Schätzungen an Menge bei Weitem die des unveränderten Farbstoffes im Harn. Gruber.

214. **O. Nasse: Ueber primäre und secundäre Oxydation im Thierkörper**[1]. Die meisten der in den Körper eingeführten Stoffe, insbesondere die Nahrungsstoffe sind bekanntlich bei Körpertemperatur in den Körperflüssigkeiten nicht oxydirbar durch den sogen. neutralen Sauerstoff. Ihre Oxydation kommt zu Stande dadurch, dass dem Thierkörper eigenthümliche, ähnlich der Wärme wirkende Kräfte die complicirten Atomcomplexe lockern oder spalten, und, so lange sich die Atome noch nicht wieder fest miteinander vereinigt haben, Sauerstoff aufgenommen wird. Diese Art der Oxydation, von der übrigens die Oxydation der Körperbestandtheile selbst nicht verschieden ist, soll als primäre Oxydation bezeichnet werden. Wenn bei der Aufnahme von Sauerstoff nicht beide Atome des Sauerstoff-Moleküls, sondern nur eines derselben verbraucht wird, kann das übrig bleibende Atom andere Oxydationen ausführen. Nur durch solche bei der primären Oxydation frei werdende Sauerstoff-Atome ist die Oxydation von Stoffen möglich, für die der Thierkörper eine lockernde Kraft nicht besitzt. Als secundäre Oxydation ist dieser Vorgang von dem ersterwähnten scharf zu trennen. Festzustellen, bei welchen primären Oxydationen Sauerstoff-Atome verfügbar werden, musste nun die nächste Aufgabe sein. — Nencki und Sieber haben bereits einen Maassstab für die Menge des in den Geweben gebildeten atomistischen Sauerstoffes gefunden in der Oxydation des Benzol zu Phenol. Unter normalen Verhältnissen und gleichbleibender Ernährung folgt bei einem bestimmten Individuum der Eingabe von Benzol die Ausgabe einer zu dem Benzol in einem festen Verhältnisse stehenden Menge von Phenol. Diese Regelmässigkeit hört aber auf bei gewissen Eingriffen, so u. A. bei der Phosphor-Vergiftung: jetzt ist in den Excreten kein Phenol mehr zu finden. Die Erklärung von Nencki und Sieber ungenügend findend, glaubte der Verf. prüfen zu sollen, ob nicht ein Zusammenhang bestehe zwischen der aufgehobenen Benzol-Oxydation und der bei der Phosphor-Vergiftung in höchstem Grade herabgesetzten Verbrennung des Fettes. War die Betrachtung, dass bei der Verbrennung des Fettes in den Geweben Sauerstoff-Atome

[1]) Naturf. Gesellsch. zu Rostock. Sitzung vom 28. Juli 1885. Separat-Abdruck der Rostocker Ztg. No. 280.

in Menge verfügbar werden, und nur weil diese fehlen, in der Phosphor-Vergiftung die Benzol-Oxydation aufhöre, richtig, so musste auch bei Zusatz von Fett in grosser Menge zu einer nicht sehr fettreichen Nahrung die Phenol-Ausscheidung zunehmen. Das ist nun in der That der Fall: die Analysen, die Dr. Heffter ausführte, zeigen (bei Einführen von 1,0 Benzol) eine Steigerung der Phenol-Ausscheidung von 0,07 auf 0,14. Ganz ähnlich hatte sich bei der Untersuchung Heffter's [dieser Band pag. 233] über die Ausscheidung des Schwefels ergeben, dass die bei fettarmer und fettreicher Nahrung in gleicher Menge entstehende unterschweflige Säure bei der fettreichen Nahrung nicht mehr als solche, sondern als Schwefelsäure im Harn erscheint. Der Verf. beabsichtigt, die Studien über die secundäre Oxydation fortzusetzen; einstweilen kann nur noch mitgetheilt werden, dass Zusatz von Rohrzucker die secundäre Oxydation nicht zu begünstigen scheint.

Andreasch.

215. **Max Rubner: Beiträge zur Lehre vom Kraftwechsel**[1]). I. Der Einfluss abundanter Kost auf die Wärmebildung. Verf. gibt in der vorliegenden Mittheilung kurz die Resultate seiner in bekannter Weise angestellten Versuche: 1) Bei jedweder Art abundanter [siehe J. Th. **13**, 366] Zufuhr lässt sich gleich am ersten Tage der Fütterung eine reichlichere Wärmebildung verglichen mit dem vorhergehenden Hungertage nachweisen. Dieselbe hält an oder nimmt an den späteren Tagen bei gleichbleibender Zufuhr zu. 2) Die Eigenwärme des Thieres (Hundes) ist bei abundanter Kost nur wenig geändert. Die Temperaturen schwanken bei Hunger und sehr reichlicher Fleisch-, Fett- oder Kohlehydratkost für die gleiche Messungszeit nur um ca. 0,3° im Maximum. 3) Die einzelnen Stoffe zeigen ein specifisches Vermögen, die Wärmebildung anzuregen. Der Beweis wurde durch folgende Versuchsanordnung geführt. Der Hund (25 Kilo schwer) hungerte mehrere Tage. Dabei wurde seine Stoffzersetzung und sein Kraftwechsel bestimmt. Hierauf erhielt er durch 2 Tage Fleisch von genau bekanntem Verbrennungswerthe. Nach 2 Tagen Hunger folgten nun 2 Tage der Fütterung mit Fett, in einer dem Wärmewerthe des Fleisches entsprechenden Menge. Nach weiteren 2 Hungertagen wurde an 2 Tagen die entsprechend berechnete Menge von Kohlehydraten ver-

[1]) Sitzungsber. d. Kgl. bayr. Acad. d. Wissensch. 1885, 4. Heft.

füttert. Es wurden mehrere derartige Versuchsreihen in ganz gleicher Weise ausgeführt.

Art der Zufuhr.	Wärme-bedarf des Thieres in Calor. pro 24 St.[1]	Wärme-werth der Zufuhr in Calor.	Wärme-werth der Zer-setzung in Calor.	Die Zufuhr übersteigt den Bedarf um %.	Die Wärme-bildung steigt an den Fütte-rungstagen gegenüber den Hungertagen um %.	Von dem im Ueberschusse zugeführten Nahrungsstoffe wird zersetzt (nach Calor. berechnet) in %.
Eiweiss . . .	944	1549	1131	55	19,7	30,9
Fett	944	1549	1009	55	6,8	10,7
Kohlehydrat	944	1549	1040	55	10,2	15,9

Am meisten Wärme wird demnach durch überschüssiges Eiweiss erzeugt, am wenigsten durch Fett. Die Gefahr, fett zu werden, ist bei reichlicher Fettkost am grössten. 4) Von dem zugeführten Ueberschusse scheint — bei Eiweiss wenigstens — auch, wenn man die Grösse des Ueberschusses variirt, ein nahezu gleichbleibender Bruchtheil zersetzt zu werden.

Der Ueberschuss beträgt in %.	Die Wärmebildung steigt gegenüber dem Hunger an um %.	Von dem Ueberschuss wird zersetzt (auf Calor. gerechnet) in %.	Von dem Ueberschuss wird angesetzt.
55	19,7	36,1	63,9
131	44,0	34,9	65,1

Den Umstand, dass die Nahrungsstoffe im Organismus ganz verschiedene Wirkungen hervorbringen je nach der Grösse der Zufuhr, indem einmal die Wärmeproduction nahezu ungeändert bleibt [J. Th. **13**, 364] ein anderes Mal namhafte Steigerung derselben eintritt, erklärt Verf. folgendermaassen: Beim Hungerzustande und bei mittlerer Lufttemperatur stammt ein sehr erheblicher Theil der producirten Wärme aus den Muskeln; die Zellen, welche in Beziehung zur Nahrungsaufnahme stehen, sind wenig thätig, erzeugen wenig Wärme. — Steigt die Lufttemperatur, nimmt die Abkühlung ab, so schränken die Muskeln ihre Thätigkeit ein. Das Gleiche kann geschehen, wenn die Drüsenzellen zu energischerer Thätigkeit angeregt werden. Es finden also für gewöhnlich Compensationen zwischen der Wärmeproduction der Muskeln und des Verdauungsapparates statt. Solange diese ausreichen, bleibt die Gesammtwärme-

[1]) Aus der Wärmeproduction im Hunger berechnet.

production ungeändert, nur die Quellen der Wärme fliessen in geänderter Stärke. Dies ist der Fall bei eben ausreichender Zufuhr. Steigt die Zufuhr und die Darmthätigkeit soweit, dass eine entsprechende Einschränkung der Wärmeproduction in den Muskeln nicht mehr möglich ist, dann bedingt die Zufuhr eine Steigerung der Gesammtwärmeproduction. — Je höher die Aussentemperatur ist, desto früher muss sich Steigerung der Wärmeproduction durch die Zufuhr einstellen, weil mit dem Steigen der Temperatur ohnehin schon die Wärmeproduction der Muskeln immer mehr eingeschränkt wird, daher schon näher der unteren Grenze der Regulirbarkeit steht. — II. Ueber physikalische und chemische Wärmeregulation. Das hungernde Thier zeigt in vollkommener Weise Regelung der Wärmeproduction nach der Grösse der Wärmeabgabe resp. nach der Höhe der Aussentemperatur. So lieferte ein hungernder Hund von 6 Kilo Gewicht an 4 aufeinander folgenden Versuchstagen pro Kilo und 24 St. bei:

13,8°	18,0°	14,9°	17,3°
78,68 Calor.	67,06 Calor.	74,74 Calor.	69,78 Calor.

Ein anderer Hund von 25 Kilo Gewicht bei Hunger ebenso:

11,8°	15,9°	12,9°	17,5°
40,60 Calor.	35,99 Calor.	39,13 Calor.	35,22 Calor.

Bei abundanter Fütterung hingegen (50 % Ueberschuss) lieferte derselbe Hund bei

13,9°	19,3°	13,0°	20,2°
46,00 Calor.	47,54 Calor.	48,68 Calor.	49,83 Calor.

Hier ist also von einer chemischen Regulation nichts zu bemerken. Die Wärmeproduction steigt, wie dies Verf. bei überreicher Zufuhr öfters sah, von Tag zu Tag. — Eine zweite 7 tägige Reihe liess dieselben Erscheinungen zu Tage treten. Der Hund producirte pro Kilo und 24 St. an den Fütterungstagen bei

19,5°	23,7°	18,2°	24,8°
42,64 Calor.	41,83 Calor.	41,13 Calor.	41,10 Calor.

an den Hungertagen bei

13,4°	19,5°	27,4°
39,65 Calor.	35,10 Calor.	30,82 Calor.

Bei überreicher Fütterung tritt also die physikalische Regulation zur Erhaltung der Eigenwärme auf constanter Höhe ein. Wenn der Organismus sparen muss, bedient er sich der chemischen, bei Ueberfluss der physikalischen Regulation. — III. Einfluss der Jahreszeit auf den Kraftwechsel. Aus 22 Respirationsversuchen zu verschiedenen Jahreszeiten an demselben am Versuchstage hungernden Hunde ausgeführt, ergibt sich die Wärmeproduction des Thieres folgendermassen:

Zeit.	Mittleres Körpergewicht.	Calor. pro 24 St. und pro Kilo auf 15° C. reducirt.
Juni 1882 . . .	20,3	36,10
Juni 1883 . . .	23,5	40,10
Juni 1884 . . .	25,5	37,10
März 1885 . . .	24,2	37,28
Mai 1885 . . .	26,2	37,28

Ein Einfluss der Jahreszeit ist somit nicht zu erkennen. Gruber.

216. **Speck (Dillenburg): Untersuchungen über den Einfluss warmer Bäder auf den Athemprocess**[1]. Ein Beitrag zur Lehre von der Wärmeregulation und vom Fieber. Die vorliegende Arbeit schliesst sich an die Untersuchungen über den Einfluss kalter Bäder auf den Athemprocess [J. Th. **13**, 351] an. Die Messung des Gaswechsels geschah wieder durch 7—9 Min. langes Athmen am Respirations-Apparate des Verf.'s. Es wurden die Werthe verglichen, die an verschiedenen Tagen, aber ungefähr um dieselbe Tageszeit — zwischen 10 und 11 Uhr Vormittags — unter im Uebrigen vergleichbaren Verhältnissen erhalten wurden, entweder ohne dass ein warmes Bad genommen wurde, oder 10—85 Min. nach $^1/_4$—$^1/_2$ stündigen Bädern von 38—39,5° C. Das grösste Augenmerk wurde auch diesmal darauf gerichtet, jede störende Einwirkung der Muskelaction auszuschliessen. Die Bäder erhöhten die Körpertemperatur in einem Theile der Versuche um $^1/_2$° C. und darüber. — Die folgende Tabelle enthält die Versuchsresultate in der Berechnung auf 1 Min. Dauer.

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. **37**, 107—150.

	Ein- geathmete Luft in Ccm.	Aus- geathmete Luft in Ccm.	Im Körper verbrauchter O_2 Ccm.	Im Körper verbrauchter O_2 Grm.	CO_2 in Grm.	O_2 für Oxydation des H_2 in Grm.	Zahl der Athemzüge.	Tiefe der Athemzüge. Ccm.	Respirator. Quotient.
				Ohne Bad (5 Versuche).					
Maximum .	8144	8125	288	**0,413**	**0,585**	0,060	7,4	1305	958
Minimum .	6864	6829	253	**0,362**	**0,489**	0,017	6,1	1074	855
Mittel. . .	7433	7402	275	**0,394**	**0,488**	0,042	6,5	1154	892
				Nach dem Bade (8 Versuche).					
Maximum.	7619	7608	288	**0,414**	**0,585**	0,059	6,3	1254	941
Minimum .	6711	6684	266	**0,381**	**0,457**	0,024	5,8	1111	854
Mittel. . .	7228	7199	277	**0,397**	**0,487**	0,043	6,0	1197	890

Verf. folgert aus ihnen: „Schliesst man die Einwirkung der der Willkür unterworfenen Muskelzusammenziehungen möglichst sorgfältig aus, dann übt ein Bad von 37,5—39,0° bei einer Dauer von 15—30 Min. auf den Chemismus unserer Athmung keinen und ganz bestimmt keinen herabsetzenden Einfluss aus“. Die Lungenventilation ist in sehr geringem Grade vermindert, die Ausathmungsluft etwas reicher an CO_2 und etwas ärmer an O_2. Der Verf. unterzieht hierauf die bisherigen Untersuchungen über die Wärmeregulation und über das Fieber einer eingehenden Kritik. Diesbezüglich sei auf das Original verwiesen. Das Resultat seiner Untersuchungen und Erörterungen fasst er in dem Satze zusammen: „Die Wärmeregulation wird ausschliesslich nur durch Aenderung in der Wärmeabgabe hervorgebracht und nicht durch Aenderung der Wärmeproduction, und die Fieberhitze ist ganz allein die Folge einer verminderten Wärmeabgabe und nicht die Folge vermehrter Oxydation“. Gruber.

217. Valenzuela: **Einathmungen von Stickstoff, deren physiologische und therapeutische Wirkung**[1]). Zehn Personen athmeten durch 15 Tage 2 Mal täglich 1 St. lang ein Gemisch von gleichen Theilen Luft und Stickstoff ein, ohne dass ihre gewöhnliche Lebensweise sonst geändert wurde. Im Beginne der Einathmung nahm die Respiration an Tiefe und Schnelligkeit zu, der Puls wurde beschleunigt, die Temperatur stieg um 0,2—0,4° F.; nach 5—12 Min. trat das Gegentheil ein, Respiration und Puls wurden langsamer, die Temperatur fiel um ca. 4° F. unter die Norm. Im Nervensystem war Verminderung der Reflexerregbarkeit, der Sensibilität, der activen Bewegung und Somnolenz oder vollkommen physiologischer Schlaf zu constatiren. Die Analyse der

[1]) El Siglo med., 19. Oct. 1884; Med.-chir. Rundschau **26**, 288.

ausgeathmeten Luft und des Harns zeigte Herabsetzung des Sauerstoffverbrauches während und nach der Einathmung zwischen 10—15 %, der ausgeschiedenen Kohlensäure zwischen 8—15 % und des Harnstoffes in 24 St. zwischen 12—30 %. Die Menge der Harnsäure war nicht verändert, aber die Gewebsernährung stieg bedeutend, die Gewichtszunahme zwischen 300 bis 1500 Grm. Verf. empfiehlt die Stickstoffinhalation bei Phthisis und irritativen Erkrankungen des Respirationssystemes. Andreasch.

218. **A. Mosso: Die Respiration des Menschen auf hohen Bergen**[1]. Verf. hat mit Hilfe eines von Riedinger in Augsburg construirten Gasometers das Volumen der Inspirationsluft an Orten verschiedener Höhe gemessen. Die Versuche betrafen einen kräftigen jungen Mann von 26 Jahren, 1,67 Meter Grösse, 62,3 Kgrm. Gewicht und 3,5 Liter Lungencapacität; sie wurden in Turin, in Chatillon im Valle d'Aosta (566 Meter) und auf dem Theodulpass beim Monte Rosa (3333 Meter Höhe über dem Meeresspiegel) vorgenommen. Die Versuchsperson lag bei den Versuchen auf der linken Seite und athmete durch ein grosses Müller'sches Ventil und eine mit Vaselin oder Glaserkitt am Gesicht befestigte Kautschukmaske die Luft aus dem Gasometer ein, wie in den über die Athmung comprimirter Luft vom Verf. angestellten Versuchen. Es wurden folgende bemerkenswerthe Resultate erhalten:

Ort der Beobachtung.	Datum.	Respirations-frequenz pro Minute.	Halbstündige Athemgrösse		Mittlere Grösse einer Inspiration, berechnet auf 1 Meter Druck und 0°.
			berechnet auf 37°.	berechnet auf 1 Meter Druck u. 0°.	
			Liter.	Liter.	Liter.
Turin . . .	24. August	11,6	202,414	129,48	0,379
» . . .	25. »	10,9	181,835	119,47	0,365
Chatillon . .		11,5	177,994	111,07	0,321
Theodulpass .	2. Sept.	14,5	220,775	98,15	0,225
» .	2. »	13,7	209,871	93,11	0,226
» .	2. »	18,0	250,970	118,11	0,218
» .	3. »	14,2	221,138	98,15	0,230
Turin . . .	6. »	15,3	130,202	85,75	0,354
» . . .	8. »	11,2	181,267	119,26	0,338
» . . .	8. »	11,6	179,023	117,78	0,346

[1]) La respirazione dell' uomo sulle alte montagne. Volume d'atti della R. accadem. di med. di Torino, pubblicata in omaggio di C. Sperino. Torino 1884.

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass das Volum der eingeathmeten Luft, auf Körpertemperatur berechnet, auf dem Theodulpass grösser war, als an den niedrigeren Orten, dass aber die absolute Menge der Einathmungsluft an dem hoch gelegenen Ort kleiner war (übereinstimmend mit Mermod's Bestimmungen der Exspirationsluft zu Strassburg in der Höhe von 142 Meter und Sainte-Croix in der Höhe von 1100 Meter). Die Zahl der Respirationen war auf der Passhöhe grösser, so dass die absolute Menge der bei einer Inspiration eingeathmeten Luft durchschnittlich geringer war. Die Annahme, dass beim Aufenthalt auf den Bergen die Athembewegungen ergiebiger wären als in der Ebene, eine Annahme, der zufolge man Patienten zur Lungengymnastik auf die Berge schickt, wäre nach M.'s Beobachtungen nicht begründet. Verf. stellt die Theorie auf, dass an tiefer gelegenen Orten eine Luxusathmung stattfinde, welche unbeschadet der Gesundheit erheblich eingeschränkt werden kann und uns unabhängig von dem Einflusse der gewöhnlichen Barometerschwankungen macht. (Näheres über diese Theorie in den Verhandlungen der Accademia dei Lincei.) Herter.

219. **Stanislaus Zaleski: Ein Beitrag zur Frage der Ausscheidung des Kohlenoxydes aus dem Thierkörper**[1]. Die Versuche ergaben: 1) „Das intraperitoneal eingeführte Kohlenoxyd wirkt nicht in dem Maasse toxisch, dass das Thier unmittelbar daran zu Grunde ginge". Katzen, Hunden und Ratten in Mengen von 5—150 Ccm. eingeführt, bewirkte es niemals den Tod. Stets trat Mydriasis, bei grösseren Gaben Kohlenoxyddiabetes ein. Das Resultat ist in der Hauptsache übereinstimmend mit dem von Nysten, Cl. Bernard, Klebs, Pokrowski und Kreis [J. Th. **11**, 387] erhaltenen. 2) „Aus der Peritonealhöhle wird es ebenso wie aus den Lungen, obgleich langsamer, durch das Blut absorbirt". Das Kohlenoxyd liess sich im Blute durch die Reactionen von Hoppe-Seyler, Salkowski, durch die des Verf.'s [siehe diesen Band pag. 153] und spectroscopisch nachweisen. 3) „Intraperitoneal eingeführt, erscheint es unbedingt in den Ausathmungsproducten, wenn nicht Alles, so wenigstens ein Theil". Katzen wurden tracheotomirt und athmeten an Müller'schen Ventilen. Die eingeathmete Luft strich durch einen, die ausgeathmete durch drei Kugelapparate mit Palladiumchlorür. Die Thiere erhielten dann 50—120 Ccm.

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **20**, 34—40.

Kohlenoxydgas in die Bauchhöhle injicirt. Sie blieben, künstlich erwärmt, bis zu 40 St. von Anfang des Versuches am Leben. Die Ausscheidung von Palladium im ersten Kugelapparate liess erkennen, dass CO ausgeathmet wurde. Pokrowski und Kreis (l. c.) waren zu entgegengesetztem Resultate gekommen. 4) „Intraperitoneal eingespritztes Kohlenoxydblut unterliegt denselben Resorptionsgesetzen wie das genuine Blut“. 5) „Aus solchem Blute gelangt das Kohlenoxyd in das Blut des Gefässsystems, seine Verbindung mit Hämoglobin lässt sich aber bei Anwendung der gewöhnlichen Reagentien nicht in allen Fällen nachweisen“. 6) „Bei intraperitonealer Kohlenoxydblutinjection lässt sich das Kohlenoxyd in den Ausathmungsproducten mittelst Palladiumchlorür nicht nachweisen“. Gruber.

220. Franz Lüssem: **Experimentelle Studien über die Vergiftung durch Kohlenoxyd, Methan und Aethylen** [1]. Verf. stellt die Ergebnisse seiner Versuche folgendermassen zusammen: 1) Das Kohlenoxyd kann im Blute an der Verschiebung der Absorptionsbänder im Spectrum nach dem Violetten im Vergleiche mit den Bändern des Oxyhämoglobins mit Hülfe des H. Schulz'schen Apparates (zwei Kästchen mit planparallelen Glaswänden, welche, durch eine Bleiplatte getrennt, übereinander befestigt werden und so gestatten, die Spectra zweier Blutproben übereinanderliegend zu vergleichen) nachgewiesen werden, wenn es in der mit dem Blute geschüttelten Luft im Verhältnisse von 1 : 1800 enthalten ist. 2) Das Kohlenoxyd ist aus dem Blute leichter durch reinen Sauerstoff als durch Luft austreibbar. 3) Die künstliche Oxydation des im Blute enthaltenen Kohlenoxyds gelingt nicht durch Ozon, Wasserstoffsuperoxyd und Natriumnitrit. 4) Das Methan wirkt als sehr leichtes Hypnoticum. In höheren Concentrationen ruft es ausgesprochenen aber flüchtigen Schlaf hervor. 5) Aethylen wirkt stärker betäubend. 70—80 % erzeugen sehr tiefen anästhetischen Schlaf. 6) Die Leuchtgasvergiftung ist im Wesentlichen Kohlenoxydvergiftung. Die leichten und schweren Kohlenwasserstoffe compliciren die Vergiftung in geringfügigem Maasse. 7) Das nach den gewöhnlichen Vorschriften aus Alcohol und Schwefelsäure bereitete und gereinigte Aethylen ist kohlenoxydhaltig und muss von diesem Gase durch wiederholtes Durchleiten durch Kupferchlorür gereinigt werden. Gruber.

221. J. Regnauld und Villejean: **Studien über die Inhalation von Methan und von Methylchlorür** [2]. 222. J. Regnauld und Villejean: **Studien über die Inhalation von Methylenchlorid und von Tetrachlorkohlenstoff** [3]. ad 221. Verff. liessen

---

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. **9**, 397—429. — [2]) Études sur l'inhalation du formène et du formène monochloré (chlorure de methyle). Compt. rend. **100**, 1024—1027. — [3]) Études sur l'inhalation du formène bichloré (chlorure de méthylène) et du formène tetrachloré (perchlorure de carbone). Compt. rend. **100**, 1146—1148.

Hunde, Kaninchen und Meerschweinchen obige Substanzen gemischt mit Luft oder Sauerstoff einathmen. Die Thiere athmeten Gemische von 3,5—5 Volum Methan auf 1 Volum Sauerstoff 1 bis $3^3/_4$ St. hindurch ein, ohne dadurch im geringsten anästhesirt zu werden. Versuche, in welchen die Thiere Gemische von 4 Volum Methan auf 1 Sauerstoff unter einem Ueberdruck von 150 Mm. Quecksilber inhalirten, so dass der Druck des Methan also gleich dem einer Atmosphäre war, zeigten, dass auch unter diesen Verhältnissen, welche die Stickoxydulanästhesie zur vollen Entwickelung bringen, das Methan sich als wirkungslos erweist. Die anästhesirende Wirkung des Methylchlorür (Richardson 1867) wurde dagegen von Verff. bestätigt; sie hat grosse Aehnlichkeit mit der des Chloroform, doch geschieht der Uebergang vom narkotischen zum Normalzustand schneller als bei letzterem Anästheticum. Die zur Herbeiführung der Narkose erforderliche Dosis ist höher; während beim Hund 0,297 Gewichtstheile Chloroform auf 1 Theil Sauerstoff (10 Grm. auf 100 Liter Inspirationsluft) erfordert werden, sind 4,11 Theile Methylchlorür auf 1 Sauerstoff nöthig; pro Minute beträgt die anästhesirende Menge im Mittel 1,15 Grm. Chloroform resp. 2,09 Grm. Methylchlorür. Für Meerschweinchen sind geringere Dosen Methylchlorür erforderlich und erlaubt. — ad 222. Der Tetrachlorkohlenstoff hat ähnliche Convulsionen wie das Methylenchlorid [J. Th. **14**, 46] zur Folge und charakterisirt sich als ein gefährliches Gift; in dem Stadium, in welchem die Reflexerregbarkeit aufhört, tritt schleuniger Tod durch Herzstillstand ein. Das Dichlormethan gehört nach seiner physiologischen Wirkung zur Gruppe des Chloroform. Herter.

223. **Masanori Ogáta: Ueber die Giftigkeit der schwefligen Säure**[1]). I. Einwirkung von SO_2 auf den thierischen Organismus. Die Versuche wurden an Fröschen, Kaninchen, Meerschweinchen und Mäusen angestellt. Die Thiere befanden sich im Kasten des kleinen Pettenkofer-Voit'schen Respirationsapparates, welcher mittelst der Gasuhr mit ausreichenden, gemessenen Mengen Luft ventilirt wurde. Der Luftstrom passirte vor dem Eintritt in den Thierkasten ein Kästchen mit einer kleinen Lampe, in welcher Schwefelkohlenstoff verbrannt wurde. Je nach der Zahl der Baumwollfäden, welche als Docht verwendet wurden, konnte man mehr

[1]) Archiv f. Hygiene **2**, 223—245.

oder weniger Schwefelkohlenstoff in der Zeiteinheit verbrennen und dadurch und durch Vergrösserung oder Verkleinerung des Luftstromes den Gehalt der Athemluft an SO_2 beliebig variiren. — Zwischen Thierkasten und Gasuhr war ein Absorptionsapparat mit Horden, die mit gelöschtem Kalke bestreut waren, eingeschaltet, in welchem die SO_2 (und CO_2) absorbirt wurden. — Zur Bestimmung des Gehaltes der von den Thieren eingeathmeten Luft an SO_2 wurde mit Hülfe zweier kleiner Quecksilberpumpen während der ganzen Versuchsdauer continuirlich ein Theil derselben durch 20 % Kalilauge gesaugt und in zwei kleinen Gasuhren gemessen. In der Kalilauge bestimmte man die absorbirte SO_2 durch Titration mit Kaliumpermanganat. Controlversuche zeigten, dass während der Versuchszeit keine berücksichtigenswerthen Mengen von SO_2 in der Kalilauge zu SO_3 oxydirt wurden. — Bei den 12 Versuchen variirte der Gehalt der Luft an SO_2 zwischen 0,399 und 2,96 ‰. Schon bei 0,399 ‰ bekamen die Thiere bei 4stündigem Verweilen Reizerscheinungen im Respirationswege und der Augen (Trübung der Cornea). Mit der Steigerung der Concentration steigern sich die Symptome, aber nicht völlig proportional. Auch verhalten sich die verschiedenen Thierarten und die Individuen der einzelnen Arten nicht gleich. Frösche sind am wenigsten widerstandsfähig, Meerschweinchen am meisten. Jedenfalls ist aber SO_2 ein äusserst intensives Gift. Bei 0,06 % starb eine Maus nach 2 St., bei 0,24 % ein Kaninchen nach $4\frac{1}{2}$ St., ein Meerschweinchen nach 7 St. — Gelegentliche Beobachtungen lehrten, dass Verf. eine Luft von 0,05 % ohne heftige Athembeschwerden nicht einzuathmen vermochte. — Versuche an tracheotomirten Thieren bewiesen, dass die Thiere nicht etwa in Folge von Stimmritzenkrampf und mangelhafter Luftaufnahme zu Grunde gehen. — II. Einwirkungen der schwefligen Säure auf das Blut. Blut absorbirt beträchtliche Mengen von SO_2. Es wird dabei dunkel braunroth, schliesslich schwarz. Die schweflige Säure wird sofort zu Schwefelsäure oxydirt, die sich im sauer reagirenden Blute der vergifteten Thiere stets in grösserer Menge nachweisen lässt [vergl. Eulenberg, Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen, Braunschweig 1865, pag. 230] und auf den Blutfarbstoff, wie andere Mineralsäuren einwirkt. Schon $\frac{1}{100}$ Mgrm. SO_2 lässt sich dadurch nachweisen, dass es die Oxyhämoglobinstreifen einer Lösung von einem Tropfen Blut in 10 Ccm. Wasser augenblicklich zum Verschwinden bringt. — Neutrale Sulfite haben diese Wirkung auf das

Blut nicht. Ihre Bildung aus dem im Blute vorhandenen Na_2CO_3 ist wohl die Ursache, dass kleine Mengen SO_2 ohne Schaden eingeathmet werden können. Gruber.

224. **Max von Frey und Max Gruber: Untersuchungen über den Stoffwechsel isolirter Organe. Ein Respirationsapparat für isolirte Organe**[1]. Die Verff. wandten ein von den bisherigen Methoden der Untersuchung des Stoffwechsels isolirter Organe abweichendes Verfahren an, welches sämmtliche Producte des Processes der Untersuchung und Messung zugänglich macht. Es beruht im Principe darauf, eine beschränkte Menge Blut in ununterbrochenem Strome zu oft wiederholten Malen, ohne dass es mit der äusseren Luft in Berührung kommt, durch das Organ zu leiten und nach der Durchströmung des Organs mit einem von aussen hermetisch abgeschlossenen Luftvolum in Gasaustausch zu setzen. Hier wird es Kohlensäure abgeben und Sauerstoff aufnehmen, deren Mengen in geeigneter Weise gemessen werden können, während sich die nicht flüchtigen Zersetzungsproducte im Organe und im Blute anhäufen müssen. — Der Apparat hat im Wesentlichen folgende Einrichtung. Das venöse Blut fliesst aus dem Organe in einen, um seine Längsachse rotirenden, liegenden, schwach geneigten Cylinder, breitet sich an dessen Wandung aus und sammelt sich, arteriell geworden, in einer ringförmigen Ausbauchung am anderen Ende. Hier wird es durch eine kleine Saug- und Druckpumpe geschöpft und neuerdings dem Organe zugeführt. Das Organ ist in einem Wasserbade versenkt, das nach Belieben erwärmt werden kann. Ebenso passirt das Blut vor dem Eintritt in's Organ einen Vorwärmer, nach dem Austritt einen automatisch regulirten Kühler, um nach Bedarf erwärmt, beziehentlich auf Zimmertemperatur abgekühlt zu werden. Die im Cylinder abgeschlossene Luft wird durch zwei Saug- und Druckpumpen in beständiger Circulation erhalten. Sie gibt dabei ihre Kohlensäure in Barytwasserventilen ab. Entsprechend der durch den Sauerstoffverbrauch bedingten Druckverminderung tritt neuer Sauerstoff aus einem Gasometer in den Apparat ein. — Eine besondere Vorrichtung gestattet, die im rotirenden Cylinder angehäufte Blutmenge jederzeit zu messen und so das abgesperrte Luftvolum genau zu bestimmen. — Bezüglich aller

[1]) Du Bois' Archiv f. Physiol. 1885, pag. 519—531. (Aus dem physiologischen Institut zu Leipzig.) Mit 1 Tafel.

Einzelheiten, bezüglich der Handhabung und Prüfung des Apparates muss auf das Original verwiesen werden. Gruber.

225. **Max von Frey: Untersuchungen über den Stoffwechsel isolirter Organe. Versuche über den Stoffwechsel des Muskels**[1]. Diese Versuche wurden mit Hülfe des von Frey und Gruber [siehe vorstehendes Referat] gebauten Respirationsapparates angestellt. Als Präparat diente das Hintertheil des Hundes. Die Thiere wurden durch Verbluten getödtet; das Hintertheil nach Entfernung der Baucheingeweide oberhalb des Abganges der Nierenarterien abgetrennt. Die Blutzufuhr geschah durch die Aorta abdom., der Blutabfluss durch die Vena cava. Alle übrigen Gefässe wurden durch Massenligaturen unterbunden. Zum Behufe der Unterbindung der Gefässe in der Bauchwand wurde diese über einen gekehlten eisernen Reif gezogen und auf diesem durch eine Drahtschlinge festgeschnürt — 10 Min. nach dem Tode des Thieres begann bereits die Einleitung des defibrinirten Blutes. — Das Präparat ward in das Wasserbad versenkt, die Bauchhöhle entweder mit einer Kautschukkappe von aussen abgeschlossen oder mit Kochsalzlösung gefüllt. — Um über genügende Blutmengen zu verfügen, musste jedesmal noch ein zweiter Hund verbluten. — Bezüglich der weiteren Vorbereitungen und Handgriffe, welche erforderlich sind, um schliesslich die Messung des Gaswechsels in Gang zu setzen, siehe das Original. — Ergebnisse der Durchleitung. Entgegen den bisherigen Erfahrungen gelang es, stundenlang gleich grosse Blutmengen (z. B. $^3/_4$—1 Liter Blut per $^1/_2$ St. und Kilo) durch das Präparat zu leiten, ohne dass der arterielle Druck anstieg. Dieses günstige Ergebniss ist wahrscheinlich der Verwendung einer pulsirenden Triebkraft zuzuschreiben. Die Blutmengen wurden so gewählt, dass der arterielle Druck nicht weniger als 40 und nicht mehr als 70 Mm. Hg. betrug. — Die Blutgefässe behalten ihre Reizbarkeit: der Druck sinkt beim Erwärmen, steigt beim Abkühlen des Präparates. Thätigkeit der Muskeln bewirkt stets Sinken des Blutdruckes in bei den einzelnen Präparaten verschiedenem Maasse und verschiedener Dauer. — Beim Absterben der Muskel steigt der Druck rasch zu bedeutender Höhe. — Die Reizbarkeit der Muskeln konnte bis 7 St. nach dem Tode ungeschwächt erhalten werden. Die Reizung geschah stets vom Nerven aus. Eine

[1]) Du Bois' Archiv f. Physiol. 1883, pag. 533—562.

Electrode wurde in den Wirbelcanal eingeschoben, als zweite diente der oben erwähnte Umschnürungsreif, dessen Füsse gegen die Querfortsätze der Wirbel drücken. Der electrische Strom reizte somit sämmtliche aus dem Lendenmark entspringende Nerven. Die Reizungen waren tetanisch. In den primären Stromkreis war eine Bowditch'sche Reizuhr eingeschaltet und derartig regulirt, dass Tetanus und Ruhe in Perioden von 2 Sec. abwechselten. — Sauerstoffzehrung. Besondere Messungen lehrten, dass das arterielle Blut in der Regel während der ganzen Versuchsdauer mit demselben Sauerstoffgehalte die künstliche Lunge verlässt, so dass also die aus dem Gasometer ausgetretenen O-Mengen mit Recht auf die O-Zehrung durch das Präparat bezogen werden dürfen — zwei Vorversuche, bei denen der Apparat ohne Einschaltung eines Muskelpräparates functionirte, bewiesen, dass die Sauerstoffzehrung im circulirenden Blute selbst höchst geringfügig ist (5 Ccm. in $4^1/_2$ St., resp. 1 Ccm. in $2^1/_2$ St.). — Die Versuche am Muskelpräparat wurden theils bei Zimmertemperatur (ca. 20°) angestellt, theils bei 36—39°; theils wurde körperwarmes Blut in das im Wasserbade bei 20° befindliche Präparat eingeleitet („halbwarme" Versuche). Mit der Temperatur steigt die Grösse der Sauerstoffzehrung (18—28 Ccm. pro Kilo und $^1/_2$ St. bei Muskelruhe in den kalten, 51—71 Ccm. in den warmen Versuchen). Bei den kalten Versuchen blieb die Sauerstoffzehrung durch viele Stunden constant, bei den warmen erfolgte rascher Abfall. — Die Werthe der warmen Versuche betragen nur etwa $^1/_5$ der Sauerstoffzehrung des unverletzten Thieres. Dieser Abfall scheint zum Theil daher zu rühren, dass die Eingeweide eine höhere Sauerstoffzehrung besitzen, als die ruhenden Muskeln. Wenigstens wurden bei zwei Versuchen, bei denen sämmtliche Baucheingeweide in die Durchblutung einbezogen wurden, Werthe erhalten, von denen der eine dem höchsten Werthe der Muskeldurchblutung gleichkommt, der andere ihn bedeutend übertrifft und fast die Hälfte der normalen Zehrung ausmacht. Die Hauptursache der niederen O-Zehrung liegt in der Durchschneidung des Rückenmarkes [Pflüger, J. Th. **6**, 241; C. von Voit, J. Th. 8, 321]. — Reizung der Muskeln führte stets zur Erhöhung des Sauerstoffverbrauches. Die Zunahme war um so grösser, je kräftiger die Contractionen waren. Sie betrug bei den kalten und halbwarmen Versuchen 68—115 %, bei den warmen 18 (6)—72 %. Die Steigerung der O-Zehrung hält auch in der der

Reizung folgenden Ruheperiode noch an. — Kohlensäure. Die Messung der Kohlensäurebildung hat mit Schwierigkeiten zu kämpfen, da während der ganzen Versuchsdauer eine Austreibung von CO_2 aus dem Blute erfolgt. Setzt man den Apparat in Gang, ohne ein Muskelpräparat einzuschalten, so verarmt das Blut an Kohlensäure, weil es mit einer nahezu kohlensäurefreien Luft in Spannungsausgleich steht. Das Blut wird dabei lackfarben. Auch wenn das Präparat eingeschaltet und dadurch dem Blute stets neue CO_2-Mengen zugeführt werden, erfolgt zunehmende Entgasung, weil fixe Säuren im Blute auftreten. — Um den Gang der Kohlensäurebildung ermitteln zu können, muss also bestimmt werden, wieviel CO_2 in jeder Versuchsperiode aus dem Blute ausgetrieben wurde, da die in den Barytwasserventilen sich anhäufende CO_2 nur zum Theil neugebildet, zum Theil lediglich aus dem Blute ausgetrieben ist. Es muss daher am Ende jeder Versuchsperiode der CO_2-Gehalt des Blutes in einer Probe ermittelt werden. Zwei „kalte" und drei „warme" Versuche lehrten, dass die CO_2-Austreibung stets vor sich geht. Die Austreibung steigt in Folge der Reizung. Während diese Steigerung bei den warmen Versuchen in die Periode des Tetanus selbst fällt, tritt sie bei den kalten Versuchen erst in der folgenden Ruhezeit hervor. Die Kohlensäurebildung steigt ebenfalls mit der Temperatur, aber nicht in ebenso grossem Maasse als die O-Zehrung. Die respiratorischen Quotienten sind demnach für die kalten Versuche grösser als für die warmen [siehe auch M. Rubner, dieser Band pag. 383]. Der respiratorische Quotient ist für den ruhenden Muskel stets grösser als die Einheit (bei den kalten Versuchen 1,23—1,83, bei den warmen 1,02—1,35), ein Theil des CO_2 entspringt also einem intramolecularen Spaltungsprocess. Der Zusammenhang zwischen O-Zehrung und CO_2-Abgabe ist überhaupt ziemlich locker. Bei den kalten Versuchen bleibt die O-Zehrung für die ganze Versuchszeit constant, während die CO_2-Bildung ziemlich rasch absinkt (von 141 auf 98, resp. von 134 auf 118 Ccm. pro Kilo und $^1/_2$ St.). — Bei der Muskelthätigkeit steigt die CO_2-Bildung, doch niemals so bedeutend als die O-Zehrung (um 10—46 %), dem entsprechend sinkt der respiratorische Quotient bei Thätigkeit gegenüber der Ruhe, im Gegensatze zum Verhalten des unversehrten Thieres $\left(\frac{CO_2}{O_2}\ 0{,}72-1{,}12\right)$. Es werden also unvollständig oxydirte Substanzen gebildet. Diese sind

saurer Natur, wie die vermehrte Austreibung der CO_2 aus dem Blute in Folge der Muskelthätigkeit beweist. Gruber fand in den gemeinsamen Vorversuchen im Blute bedeutende Milchsäuremengen (bis 0,095 % des Blutes). Verf. ermittelte bei einem Versuche die Neubildung von 0,219 Grm. Milchsäure in 3 St. Der isolirte Muskel scheint auch in der Ruhe beträchtliche Milchsäuremengen zu bilden und nicht die Fähigkeit, sie zu zerlegen, zu besitzen. Vielleicht ist auch der normale Muskel nicht der Ort, wo die Milchsäure zersetzt wird [vergl. H. Meyer, J. Th. 13, 117]. — Nach Bestimmungen von Gruber wird der Harnstoffgehalt des Blutes bei der Durchleitung nicht erhöht (0,031 %); es finden sich weder Kreatinin, noch Leucin, noch Tyrosin und nur Spuren von Xanthinkörpern und Ammonsalzen, dagegen eine nicht unbedeutende Menge von nicht näher bestimmten Amidosäuren in stundenlang durch das Präparat geleitetem Blute. In einem Falle wurden in 836 Ccm. Blut 0,1785 Grm. Carbaminsäure nach Drechsel's Methode [J. Th. 5, 66] in Form von Calciumcarbonat bestimmt. Gruber.

226. **Max Rubner: Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Respiration des ruhenden Muskels**[1]. Als Präparat diente der Hinterschenkel des Hundes. Das Thier wurde verblutet; hierauf die Iliaca comm. vorläufig unterbunden; die Bauchdecke in der Mitte zwischen Nabel und Symphyse durchschnitten, die Wirbelsäule durchsägt; in die Iliaca eine Canüle eingebunden; die Arterienäste zur Bauchwand, dann der Penis und der Unterschenkel unmittelbar unter dem Knie unterbunden. Bei Zuleitung des Blutes wurde nach diesen Vorkehrungen nur der Oberschenkel durchblutet. Der Rückfluss des Blutes erfolgte durch die Vena cruralis. — Das Blut wurde mit dem gleichen bis doppelten Volum 0,6 % ClNa-Lösung oder mit 0,6 % ClNa und 0,1 % Na_2HPO_4 verdünnt. Vorversuche, bei denen verdünntes Kalbsblut verwendet wurde, lehrten, dass bei der gewählten Versuchsanordnung Reizbarkeit, Sauerstoffzehrung und Kohlensäurebildung durch mehrere Stunden unverändert erhalten werden können. Sauerstoffzehrung und Kohlensäurebildung wurden in derselben Weise, wie dies C. Ludwig und Alex. Schmidt gethan hatten, aus der Menge des in der Zeiteinheit das Präparat durchströmenden Blutes und dem Gasgehalte des arteriellen

[1]) Du Bois' Archiv f. Physiol. 1885, pag. 38—66.

und venösen Blutes bestimmt. — Die Reizbarkeit des Muskels wurde durch Inductionsschläge geprüft. Die Platinelectroden wurden mit ClNa-Lösung getränktem Papier umwickelt und in Hauttaschen gesteckt. — Zur beliebigen Erwärmung und Abkühlung befand sich das Präparat in einem doppelwandigen, mit einer Glasplatte bedeckten Zinkblechkasten, der aus Reservoiren nach Bedarf rasch mit warmem Wasser oder einer Eissalzmischung beschickt werden konnte. — Die Blutdurchleitung wurde folgendermassen bewerkstelligt. Die arterialisirte Mischung von Blut und Salzlösung befand sich in einer dreifach tubulirten Woulff'schen Flasche und diese in einer Kältemischung. In einem Tubulus steckte verschiebbar ein Messingdraht mit einem Messingkreuze am unteren Ende, der als Mischer diente und die Senkung der Blutkörperchen verhinderte. Durch den zweiten Tubulus stand die Blutflasche mit einer anderen leeren Woulff'schen Flasche in Verbindung, in welcher die Luft durch Wasserdruck comprimirt werden konnte. Im dritten Tubulus stecken zwei Röhren, deren eine zur Entnahme von Blutproben zur Analyse diente, während die andere zum Präparate führte. Vor dem Eintritt in dieses musste das arterielle Blut ein Schlangenrohr und ein Reservoirfläschchen passiren, in welch' letzterem ebenfalls das Blut durch eine mechanische Vorrichtung continuirlich gemischt wurde. Schlangenrohr und Reservoirfläschchen befanden sich in einem Blechcylinder, der mit Wasser von gewünschter Temperatur gefüllt werden konnte. Ein in den Blutstrom eingeschaltetes Thermometer liess die Temperatur des einströmenden Blutes erkennen. — Das Venenblut umspülte nach dem Austritt aus dem Präparate ebenfalls zunächst ein Thermometer und floss dann entweder durch den einen Schenkel eines Gabelrohres in eine mit Quecksilber gefüllte Flasche, aus welcher entsprechend dem Zuflusse nach Anzeige eines Manometers das Quecksilber mit Hülfe eines Hebers abgelassen werden konnte, oder es floss durch den anderen Schenkel frei aus. — Auf die näheren Angaben bezüglich der einzelnen fünf Versuchsreihen muss hier verwiesen werden. — Als Ergebniss derselben tritt vor Allem die Abhängigkeit der Sauerstoffzehrung von der Temperatur des Muskels hervor. Innerhalb gewisser Temperaturgrenzen zwar, zwischen 6,4° und 14,0°, bleibt die Sauerstoffzehrung unabhängig von der Temperatur; über 14° hinaus aber nimmt sie im Mittel um 11,6% pro 1° Temperaturzuwachs zu.

Temperatur-Mittel.	CO_2-Bildung in Ccm. bei 0° und 760 Mm. pro Kilo und Stunde.	O_2-Zehrung in Ccm. bei 0° und 760 Mm. pro Kilo und Stunde.
7,9	48,12	15,00
12,2	50,52	15,00
26,2	37,86	19,74
33,8	49,80	39,42
38,8	59,16	61,56

Bei niederer Temperatur wird der Muskel unempfindlich gegen Reize; der unempfindliche wird wieder reizbar, wenn er erwärmt wird. Auch der unempfindlich gewordene Muskel zeigt noch eine deutliche Sauerstoffzehrung. — Die Kohlensäurebildung erweist sich im Wesentlichen unabhängig von der Temperatur des Muskels. Während die Reizbarkeit und die Sauerstoffzehrung mit Sinken der Temperatur beträchtlich abnehmen, resp. beim Steigen derselben zunehmen, ist dies bei der Kohlensäurebildung nicht der Fall. Nur bei der Körpertemperatur naheliegenden Temperaturgraden scheint der Erhöhung desselben eine Zunahme der Kohlensäurebildung zu folgen. Diese Thatsache der Unabhängigkeit der CO_2-Production von der Temperatur beweist auch neuerdings ihre Unabhängigkeit von der Sauerstoffaufnahme. Der Muskel vermag 1) unabhängig vom Sauerstoff Kohlensäure zu bilden und 2) kräftig zu oxydiren. Dem verschiedenen Verhalten der O-Zehrung und CO_2-Bildung gegenüber der Temperatur gibt der respiratorische Quotient deutlichen Ausdruck. Derselbe beträgt im Mittel: bei 8,4° 3,28, bei 28,2° 1,01, bei 33,8° 1,18, bei 38,8° 0,91. — Der respiratorische Quotient bei niederer Temperatur ist nur erklärlich, durch intramoleculare Spaltungsvorgänge: Hermann hat zuerst auf die Analogie des Muskelstoffwechsels mit den Gährungserscheinungen hingewiesen. Doch lehrt die Unabhängigkeit der CO_2-Bildung von der Temperatur, dass nicht der gesammte Stoffwechsel des Muskels mit den Gährungen in Parallele gesetzt werden darf. Die Kohlensäure entstammt nur zum Theil Processen, welche den Gährungen analog sind, zum Theil aber directer Oxydation. — Bezüglich des Versuches des Verf.'s, auf Grund seiner Ergebnisse den Antheil der Muskelrespiration an der Respiration des Gesammtkörpers zu berechnen, siehe das Original. Gruber.

227. **Gerald F. Yeo: Versuch, den Gaswechsel des Froschherzens mit dem Spectroscop zu schätzen**[1]. Auf Vorschlag von Kronecker verfolgte Verf. mit dem Spectroscop die Zeit, binnen welcher unter verschiedenen Umständen ein mit einer Perfusionscanüle verbundenes Herz von Rana temporaria das in dasselbe eingeführte verdünnte mit Luft gesättigte Blut bis zum Verschwinden der Oxyhämoglobinstreifen reducirte. Das Herz war in ein kleines mit Kochsalzlösung gefülltes parallelwandiges Glasgefäss eingesenkt, dessen Temperatur durch ein dasselbe durchlaufendes, mit fliessendem Wasser gefülltes Kupferrohr regulirt wurde und das in demselben befindliche Blut konnte hier direct spectroscopirt werden. Verf. constatirte, dass im ruhenden (resp. selten schlagenden) Froschherzen die Reduction etwa zehnmal so schnell erfolgte, als in einem mit derselben Blutlösung gefüllten wohlverkorkten Glasröhrchen[2], während dieselbe in dem durch electrische Reize zu lebhaftem Schlagen angeregten Herzen ungefähr sechsmal so schnell eintrat, als in dem ruhenden. Hat das Herz eine Zeit lang bei Sauerstoffmangel gearbeitet, so nimmt es dann den ihm dargebotenen Sauerstoff sehr begierig auf. Anhaltender Sauerstoffmangel führt dauernde Herabsetzung der Erregbarkeit und der Muskelkraft herbei. Erhöhung der Temperatur hat eine lebhafte Steigerung der Sauerstoffaufnahme für das ruhende Herz zur Folge; für das arbeitende ist diese Steigerung weniger ausgesprochen. Herter.

228. **Curt Lehmann: Ueber die Wirkung der Alkalien auf den respiratorischen Stoffwechsel**[3]. Die Versuchsthiere (Kaninchen) wurden nach 18—24stündigem Fasten tracheotomirt an den Respirationsapparat [Pflüger's Archiv 1884] gebracht, bei welchem in 1/4stündigen Perioden genau der Sauerstoffverbrauch abgelesen und event. durch Absorption in Kaliventilen die Kohlensäure zur Analyse gesammelt werden konnte. Nachdem der normale Sauerstoffverbrauch ermittelt war, wurde Alkali oder Säure zugeführt (Na_2CO_3 und HCl). Bei Einführung des

---

[1] An attempt to estimate the gaseous interchange of the frog's heart by means of the spectroscope. Journ. of physiol. **6**, 93—121. — [2] Bekanntlich wird Oxyhämoglobinlösung, wenn dieselbe ohne antiseptische Cautelen in Glas eingeschmolzen wird, bald reducirt; diese Reduction bleibt nach Verf. aus, wenn man die Regeln der Antiseptik beim Einschliessen der Lösung befolgt, oder wenn man derselben 0,25% Phenol zufügt. — [3] Tagebl. d. Naturf.-Vers. zu Magdeburg 1884, pag. 186—187; referirt Chem. Centralbl. **15**, 872—873.

Alkalis in den Magen mittelst Schlundsonde fand durchschnittlich eine Steigerung des Sauerstoffverbrauches um über 5 % statt, bei Säurezufuhr eine Abnahme von 8,3 %. In weiteren Versuchen wurden Alkali und Säure (2 % Na_2CO_3 und 0,5 % HCl) direct in die Vene injicirt und gleichzeitig, um die Schwankungen, die durch Muskelcontractionen im Stoffwechsel hervorgebracht werden, auszuschliessen, den Thieren Curare zugeführt und künstlich ventilirt. Auch hier zeigte sich der Sauerstoffverbrauch durch Alkali um 4—5 %, die Kohlensäureproduction um 7—20 % gesteigert, so dass sich demgemäss auch der respiratorische Coëfficient erhöhen musste. Es deutet dies darauf hin, dass durch die Alkalizufuhr besondere Stoffe einer beschleunigten Expedition unterliegen, die sich in ihrer Zusammensetzung mehr den Kohlehydraten nähern. Säurezufuhr erniedrigte den Sauerstoffverbrauch um ebenfalls 5 % und auch die Kohlensäureproduction in stärkerem Grade, so dass der respiratorische Coëfficient sich unter normal verkleinerte. — Eine weitere Versuchsreihe, bei welcher der Alkali — resp. Säurelösung gleichzeitig noch 3 % Traubenzucker zugesetzt wurden, bestätigte in der That, dass die stickstofffreien Stoffe durch Alkali- leichter, resp. durch Säurezufuhr schwerer oxydirbar gemacht werden. Bei Injection gleicher Mengen Alkali + Zucker wurde der Sauerstoffverbrauch gegenüber normal noch mehr, in einem Falle um 15 % gesteigert, die Kohlensäureproduction bis 24 %. Die respiratorischen Coëfficienten (unter Berücksichtigung der direct aus den Carbonaten des Blutes durch die Salzsäure ausgetriebenen Kohlensäure berechnet) erhöhten sich bei Alkalizuckerinjection um 5—9 %, bei Säurezuckerinjection erniedrigten sie sich um 5 %. Dass die Injection in die Vene an sich, sowie überhaupt die ganze Versuchsanordnung keinen sehr störenden Eingriff in die Functionen des Organismus bildeten und deshalb die Resultate keine sichere Schlussfolgerung zuliessen, zeigten unter denselben Bedingungen angestellte Controlversuche mit physiologischer Kochsalzlösung (0,7 %), bei welchen trotz reichlicher und rascher Injection weder Sauerstoffverbrauch noch Kohlensäureproduction gegenüber normal verändert schienen. In einem Falle wurde dem Versuchsthiere, nachdem es fast $^2/_3$ seiner Blutmenge Kochsalzlösung injicirt erhalten hatte, und nachdem es bereits mehrere Stunden in der Narkose ventilirt worden war, Zuckeralkalilösung durch die Schlundsonde zugeführt, und bald hob sich Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduction. Andreasch.

229. **Ferd. Klug: Ueber die Hautathmung des Frosches**[1]. Während bei den Säugethieren die von der Haut ausgeschiedene Kohlensäuremenge im Vergleich zu der durch die Lungen ausgeschiedenen eine verschwindend kleine ist, wird nach Versuchen von Spallanzani [Mémoires sur la respiration, trad. en français par Senebier, Genève an XI, 1803, pag. 71] und anderen Autoren beim Frosche der Hautathmung die grössere Bedeutung zugeschrieben. Diese Versuche lehrten, dass Frösche nach Exstirpation der Lungen noch mehrere Tage leben und dass unter diesen Umständen die Kohlensäureausscheidung nur um $^1/_3$—$^1/_2$ geringer wird. Verf. bestimmte an unversehrten Thieren die Kohlensäuremenge, welche vom Kopfe resp. vom vorderen Theile desselben mit den Nasenlöchern abgegeben wurde und verglich damit die vom übrigen Körper abgegebene; durch eine in einer Kautschukplatte befindliche Oeffnung wurde der Kopf des Frosches hindurchgesteckt und so die getrennte Bestimmung ermöglicht. Es wurden abgegeben pro 100 Grm. Thier in 24 St. vom Kopfe 53,6—133,3 Mgrm., vom übrigen Körper 190,2—344,6 Mgrm.; das Verhältniss war 1 : 2,5—4,4. Bei Thieren, bei denen in Folge der Durchschneidung beider Nervi vagi die Lungenathmung aufgehört hatte, wurden abgegeben vom Kopfe 17,5—80,7, vom übrigen Körper 78,6—219,8 Mgrm.; das Verhältniss (1 : 2,7 — 4,6) war nur unerheblich geändert. Die Lungen sind also bei der Athmung des Frosches verhältnissmässig wenig betheiligt, wenigstens während der Wintermonate, in welche des Verf.'s Versuche fielen und in welchen der Stoffwechsel verhältnissmässig gering ist. Herter.

XV. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

230. O. Löw, über den verschiedenen Resistenzgrad im Protoplasma.
231. O. Löw, über die Giftwirkung des Hydroxylamins, verglichen mit der von anderen Substanzen.
232. F. Stohmann, calorimetrische Untersuchungen.
233. M. Rubner, calorimetrische Untersuchungen.
*B. Danilewsky, über die Kraftvorräthe der Nahrungsstoffe. Archiv f. d. ges. Physiol. **36**, 230—253. Der Verf. theilt in dieser Abhandlung ausführlich die Ergebnisse seiner calorimetrischen Bestimmungen [J. Th. **11**, 7] mit und knüpft daran verschiedene Erörte-

[1] Du Bois-Reymond's Archiv 1884, pag. 183—190.

rungen. Da die Versuche D.'s mit bedeutenden Fehlern behaftet sind [siehe vorstehende Referate], so verweisen wir hier einfach auf das Original. Gruber.

234. E. Pflüger und K. Bohland, über die Grösse des Eiweissumsatzes bei dem Menschen.
235. L. Bleibtreu und K. Bohland, über die Grösse des Eiweissumsatzes bei dem Menschen.
236. Fr. Tuczek, Stoffwechseluntersuchungen bei abstinirenden Geisteskranken.
237. N. P. Simanowsky, Untersuchungen über den thierischen Stoffwechsel unter dem Einflusse einer künstlich erhöhten Körpertemperatur.
238. O. Minkowski, über den Einfluss der Leberexstirpation auf den Stoffwechsel.
239. E. G. Salomé, über den Einfluss des salicylsauren Natrons auf die Stickstoff- und Harnsäure-Ausscheidung beim Menschen.
240. R. H. Chittenden und W. L. Culbert, Einfluss des Kalium- und Ammoniumbromides auf den Stoffwechsel.
241. R. H. Chittenden und H. H. Whitehouse, Einfluss des schwefelsauren Cinchonidins auf den Stoffumsatz.

Nahrungsmittel, Ernährung.

242. Fr. Hillebrand, Untersuchungen über die Milchzufuhr und über die Jodkaliumausscheidung des Säuglings.
243. R. H. Saltet, über die Bedeutung der essbaren Schwämme als Nahrungsmittel für den Menschen.
244. H. Malfatti, über die Ausnützung einiger Nahrungsmittel im Darmcanal des Menschen.

Fr. Hofmeister, Untersuchungen über Resorption und Assimilation der Nährstoffe. Cap. VIII.

245. K. B. Lehmann, über die Wirkung des Liebig'schen Fleischextractes mit besonderer Berücksichtigung seiner sogen. Giftigkeit.
246. S. Pollitzer, über den Nährwerth einiger Verdauungsproducte des Eiweisses.
247. J. König, über die Fleischpeptone des Handels.
248. N. Zuntz, über den Nährwerth der sogen. Fleischpeptone.

*W. Kochs, vorläufige Mittheilungen über vergleichend chemische und physiologische Untersuchungen des unter dem Namen „Kemmerich'sches Fleischpepton“ bekannt gemachten Productes. Centralbl. f. klin. Med. 1885, No. 3. Durch Wägungen von mit Milch und Stärke unter Zusatz von Kochs'schem resp. Kemmerich'schem Fleischpepton ernährten jungen Katzen will Kochs beweisen, dass sein Präparat dem Kemmerich's weit überlegen sei. Aus dem Schwefelgehalte der beiden Präparate, wobei das Kemmerich'sche Präparat

in feuchtem Zustande mit dem getrockneten Kochs'schen verglichen wird (!), will Kochs nachweisen, dass Kemmerich's Präparat vorwaltend aus Leimpeptonen bestehe. Gruber.

*E. Salkowski, über das Kochs'sche und Kemmerich'sche Fleischpepton. Centralbl. f. klin. Med. 1885, No. 7. S. zeigt, dass beide Präparate fast genau den gleichen Schwefelgehalt besitzen (0,373 resp. 0,385 %) und beide zu den Eiweisspeptonen gehören.

*E. Kemmerich, Fütterungsversuche mit Fleischpeptonen. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 2. Aus dem Verhalten der Gewichtszunahme von jungen Hunden bei Fütterung mit Kochs' und Kemmerich's Fleischpepton schliesst Verf. auf den höheren Nährwerth seines Präparates.

*Emil Pfeiffer, über Ernährung mit Fleischpepton. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 30. Verf. stellte Versuche an zwei Menschen an. Beide Peptone besitzen hohen Nährwerth. Kochs' Präparat besitzt keinen Vorzug vor dem Kemmerich's. Letzteres leistet mehr sowohl bei überschüssiger als bei ungenügender Ernährung, indem im ersten Falle der Stickstoffansatz grösser ist, in letzterem eine bedeutendere Verringerung des Stickstoffverlustes erfolgt. Es ist leichter löslich in Wasser und besitzt besseren Geschmack. Grössere Dosen des Kochs'schen Peptons bewirken Darmreizung und Durchfälle; das Kemmerich'sche reizt weniger und eignet sich gut zur Ernährung mit Klysmen. Gruber.

*W. Jaworski, über Pepton-Ernährung und Zubereitung einer Peptonsuppe in der ärztlichen Hauspraxis. Zeitschr. f. Therapie 1885, No. 5.

*W. Jaworski, über das Pepton-Suppenpulver zum Zwecke der Pepton-Ernährung und der Suralimentation. Zeitschr. f. Therapie 1885, No. 24.

*Dr. Ganser, wie lässt sich am besten der sogen. eiserne Bestand für Truppen im Felde herstellen? Archiv f. Hygiene **3**, 500—520.

*Max Gruber, über die Kostreform der Vegetarier. Deutsches Wochenbl. f. Gesundheitspflege u. öffentl. Rettungswesen 1884, No. 14, 15 u. 16.

249. G. Bunge, der Vegetarianismus.

Landwirthschaftliches.

*A. Stutzer, Trennung von Proteïnstickstoff und Amidsubstanzen in vegetabilischen Substanzen. Rep. anal. Chemie **5**, 162—163.

*A. Longi, analytische Studie über den in Naturproducten enthaltenen Ammoniak-, Amid- und Amidostickstoff. Gaz. chim. **15**, 117—156.

250. A. Stutzer, über die durch Magensaft unlöslich bleibenden stickstoffhaltigen Substanzen der Nahrungs- und Futtermittel.

251. Th. Pfeiffer, Beiträge zur Frage über die Bestimmung der Stoffwechselproducte im thierischen Koth.

252. O. Kellner, Fütterungsversuche an Schafen über die Verdaulichkeit verschiedener Futterstoffe.

253. H. Weiske, B. Dehmel, G. Kennepohl, B. Schulze und E. Flechsig, Versuche über etwaige Einflüsse, welche die Aufnahme freier Säure auf die Verdauungsvorgänge, ferner auf den Stickstoff- und Mineralstoffumsatz im Körper der Herbivoren ausübt.

*H. Weiske, B. Schulze und E. Flechsig, Versuche über die Verdaulichkeit und den Nährwerth von Baumwollensamenkuchen und Mehl. Journ. f. Landwirthsch. **33**, 235.

254. M. Märker und Ig. Zimmermann, Fütterungsversuche über die Verwerthung von Zucker bei der Mästung verschiedener Thierarten.

255. W. Henneberg, Versuche über Zuckerfütterung an Masthämmeln.

*F. Sostini und A. Dicocco, über die entkörnten Maiskolben als Futter. Landw. Versuchsstat. **32**, 7. Die Zusammensetzung zweier Proben entkörnter Maiskolben wurde, wie folgt, ermittelt:

	I.	II.
Wasser.	11,50%	13,75%
Proteïnstoffe	4,25 »	3,75 »
Fett	0,52 »	0,63 »
Kohlehydrate	46,16 »	36,42 »
Cellulose	35,12 »	43,82 »
Mineralsubstanz . . .	2,45 »	1,63 »

Die entkörnten Maiskolben können nur im Nothfall, bei Mangel sonstigen Futters, als Futtermittel Verwendung finden. Soxhlet.

*F. Meyer, Vergleichende Versuche mit Erdnusskuchenmehl und Roggenmehl bei Milchkühen. Landw. Bl. f. Oldenburg 1885, pag. 52. Zwei Kühe von 405,5 (I) und 407,5 (II) Kgrm. Lebendgewicht erhielten pro Tag 15 Kgrm. Steckrüben, gutes Heu und etwas Stroh. Kuh I erhielt hierzu 1,5 Kgrm. Erdnusskuchenmehl, Kuh II Roggenmehl. Die Kühe lieferten Milch:

	I.	II.
Am 9. December . . .	12,25	12,20
» 18. » . . .	12,00	11,50
» 25. » . . .	13,25	11,25
» 3. Januar	13,50	10,75

Das Lebendgewicht am Schluss des Versuches war: bei I: 404,5, bei II: 408,5 Kgrm. Das Erdnusskuchenmehl hat also das Milcherträgniss beträchtlich gesteigert. Ein Controlversuch bestätigte das Resultat.

Soxhlet.

*W. Henneberg, über den Futterwerth getrockneter Biertreber. Thätigkeitsber. d. landw. Versuchsstat. Göttingen f. 1884/85. Die Untersuchung von frischen und getrockneten Biertrebern ergab folgende Zusammensetzung der Trockensubstanz:

	Frische Treber.	Trockene Treber.
Rohproteïn	19,69 %	20,56 %
Rohfett	7,67 »	7,71 »
N-freie Extractstoffe	44,35 »	48,75 »
Rohfaser	22,23 »	17,79 »
Asche	5,96 »	5,19 »

Der Wassergehalt betrug bei den getrockneten Trebern 13,9, bei den frischen Trebern 76,4 %. Vom Rohproteïn war in den frischen Trebern nur ein sehr geringer Theil (0,44 %) als Nichtproteïn (Amidverbindungen) vorhanden. Vom Rohproteïn waren in den frischen Trebern 74,6 %, von den getrockneten Trebern 72 % in künstlicher Verdauungsflüssigkeit löslich, also verdaulich. Eine Beeinträchtigung der Verdaulichkeit des Proteïns durch das Trocknen ist nicht anzunehmen. Soxhlet.

256. W. Chludsinsky, Untersuchungen über die Zusammensetzung des Vliesses der grobwolligen und Merino-Schafe.

---

230. **O. Löw: Ueber den verschiedenen Resistenzgrad im Protoplasma**[1]. Unter einem sensiblen Protoplasma versteht Verf. ein solches, welches schon bei sehr geringen Eingriffen sofortige weiter sich verbreitende Wirkungen, eine Störung der Zellorganisation und eine unmittelbar damit verbundene chemische Umlagerung in allen Molekülen activen Albumins erfährt; als ein resistentes Protoplasma dagegen ist ein solches aufzufassen, bei welchem ein Eingriff nicht unmittelbar Störungen der Nachbarschichten nach sich zieht, bei dem vielmehr die den Absterbeprocess charakterisirenden Veränderungen chemischer und mechanischer Art mit einer gewissen Verzögerung vollführt werden. Eine chemische Reaction auf das active Albumin kann nur bei resistentem Protoplasma näher verfolgt werden; bei sensiblem Protoplasma wird zwar das erste Stadium der Einwirkung häufig ganz dem bei resistentem gleichen, aber dieser erste Schritt hat den rapiden Absterbeprocess des noch nicht angegriffenen, grösseren Protoplasmaantheils im Gefolge, so dass ganz verschiedene Fälle der Reagenswirkung vorhanden zu sein scheinen. — Verf. führt diese Ansichten näher aus,

[1]) Pflüger's Archiv **35**, 509—516.

indem er besonders die verschiedene Resistenzfähigkeit gegen Gifte in's Auge fast. So wirkt eine 1%ige Salmiaklösung momentan energisch auf Spirogyren ein, dagegen kann man Sprosshefe sogar mit einer 10%igen Salmiaklösung bei 40° längere Zeit ohne Schaden digeriren. Freies Ammoniak ist auch bei grosser Verdünnung ein starkes Gift für Hefe. Umgekehrt besitzt die Hefe gegen Chinolin eine viel bedeutendere Lebensenergie, als die Spaltspitze; denn während nach J. Donath [J. Th. 11, 119] die Milchsäuregährung schon durch 0,2% salzsaures Chinolin sehr beeinträchtigt wird, verläuft die Alcoholgährung auch bei der zehnfachen Menge ungestört. Andreasch.

231. **O. Löw: Ueber die Giftwirkung des Hydroxylamins verglichen mit der von anderen Substanzen**[1]. Wenn die Atomgruppen, von denen die Lebensbewegung ausgeht, Aldehydgruppen sind, so müssen solche Körper, welche energisch auf Aldehyde einwirken, auch Gifte allgemeiner Natur sein. In neuerer Zeit hat man im Hydroxylamin und Phenylhydrazin zwei solche Substanzen kennen gelernt. Die Giftwirkung des Hydroxylamins wurde schon von V. Meyer und E. Schulze [J. Th. 14, 403] beobachtet; Verf. hat diese Wirkung noch eingehender untersucht. — Keimlinge (Mais, Helianthus) in Nährlösungen mit 0,01% salzsaurem Hydroxylamin gebracht, starben nach 2 Tagen vollständig ab; Samen, die in 1‰ Lösung quellen gelassen worden waren, hatten ihre Keimfähigkeit zum grössten Theile eingebüsst. Nährlösungen, die 0,01% Hydroxylaminchlorhydrat enthielten, blieben nach wiederholter Infection mit Spaltpilzen durch 4 Wochen vollkommen klar, während bei der gleichen Menge Salmiak schon nach 24 St. Fäulniss eingetreten war; 0,1%iges, salzsaures Chinolin hinderte wohl die Entwickelung von Bacterien, nicht aber die von Schimmelpilzen, während bei gleich concentrirten Lösungen von essigsaurem Strychnin, Morphin, oder Chinin anfangs Schimmelbildung und später starke Bacterienwucherung auftrat. Für Sprosshefe ist wohl freies Hydroxylamin, nicht aber das Chlorhydrat ein heftiges Gift. Salpetrigsaures und arsensaures Kali (1%) erwiesen sich ganz unschädlich, Ammoniumcarbonat wirkte so giftig wie freies Hydroxylamin, kohlensaures Natron war weniger schädlich. — Salzsaures Hydroxylamin, zu 0,05% in Brunnenwasser gelöst, tödtete Vorticellen und

[1]) Pflüger's Archiv 35, 516—527.

Euglenen binnen 1 St., 0,2 %iges Rotatorien und Asseln in derselben Zeit, 0,01 %iges Wasserasseln nach 3 St. Von 0,001 %igen Lösungen wurden Diatomeen in wenigen Stunden, Ostracoden, Egel und Wasserkäfer dagegen nicht getödtet. Infusorien waren in Hydroxylaminlösungen (1 : 20,000) nach 1½ Tagen todt, ebenso in Lösungen von essigsaurem Chinin, während essigsaures Strychnin unschädlich war. Noch schwächer wirkten Morphinacetat, Coffeïn, Cyanursäure und Pyridin. Während letzteres in der Concentration von 0,5 % weder Schimmel- noch Spaltpilzentwickelung hindert, wirkt das wasserstoffreichere Piperidin schon zu 0,2 % antiseptisch; Infusorien leben in einer 2 %igen Lösung von Pyridin wochenlang, sterben aber in einer eben so starken Piperidinlösung momentan ab. Salzsaures Phenylhydrazin (1 : 50,000) tödtete binnen 6 St. Diatomeen, binnen 2 Tagen Käfer, Planarien, Trematoden, Infusorien, Ostracoden, nicht aber Crustaceen; bei salzsaurem Anilin und Carbolsäure derselben Concentration war selbst nach 3 Tagen keine Spur einer Verminderung des thierischen und pflanzlichen Lebens wahrzunehmen. Auch für Schimmel- und Spaltpilze erwies sich Phenylhydrazin als ein starkes Gift. — Aus den Versuchen ergibt sich also, dass das Hydroxylamin $NH_2 . OH$ ein stärkeres Gift ist als Ammoniak NH_3, dass ferner Phenylhydrazin $C_6H_5—NH—NH_2$ stärker wirkt als das nahe stehende Anilin $C_6H_5 . NH_2$, ebenso Piperidin $C_5H_{10} . NH$ stärker als das correspondirende, wasserstoffärmere Pyridin $(C_5H_5)N$. Andreasch.

232. F. Stohmann: **Calorimetrische Untersuchungen** [1]). Verf. theilt Bestimmungen des Wärmewerthes zahlreicher insbesondere physiologisch wichtiger Stoffe mit, die mit Hülfe seiner Methode [J. Th. **9**, 59 und **10**, 140] ausgeführt worden sind. Bezüglich einiger Verbesserungen derselben sei auf das Original verwiesen. Die von v. Rechenberg [J. Th. **10**, 140] mitgetheilten Zahlen sind insoferne mit einem Fehler behaftet, als die Wärmetönung aus den Nebenprocessen zu niedrig veranschlagt worden war. Die von B. Danilewsky [J. Th. **11**, 7] ohne Wissen und Zuthun des Verf.'s publicirten Werthe der Eiweissstoffe etc. sind mit vielen Fehlern behaftet und für eine wissenschaftliche Verwerthung zu ungenau. Wir stellen im Folgenden die vom Verf. ermittelten Mittelwerthe zusammen [vergl. auch M. Rubner, dieser Band pag. 394].

[1]) Journ. f. prakt. Chemie N. F. **31**, 273—306 u. Landw. Jahrb. **13**, 513.

Verbrennungswärmen für 1 Grm. Substanz:

Thierfett[1]	9365
Butterfett	9192
Leinöl	9323
Olivenöl	9328
Mohnöl	9442
Rüböl a	9489
» b	9619
Blutfibrin a	5501
» b	5540
» c	5491
» im Mittel	5511
Eieralbumin a	5598
» b	5560
» im Mittel	5579
Milchcaseïn a	5693
» b	5701
» c	5758
» im Mittel	5717
Krystallisirtes Eiweiss (Dr. Grübler)	5598
Paraglobulin des Pferdes	5637
Conglutin	5362
Mittelwerth aller Eiweissstoffe	5567
Fleisch, wasserfrei mit 17,97 % Fett	6036
Fleisch, wasser- u. fettfrei	5324
Roggenbrod, frisch[2]	2727
» wasserfrei	4421
Weizenbrod, frisch[3]	2807
» wasserfrei	2461

Dextrose	3692
Lactose	3659
Arabinose	3695
Rohrzucker	3866
Milchzucker, wasserfrei	3877
» krystallisirt	3663
Melitose, wasserfrei	3880
Cellulose	4146
Stärkemehl	4123
Inulin	4070
Mannit	3939
Harnstoff a	2461
» b	2470
Hippursäure	5642
Harnsäure	2621
Glycocoll	3053
Asparagin	3428
Caprinsäure	8463
Myristinsäure	9004
Palmitinsäure	9226
Stearinsäure	9429
Oxalsäure	571
Bernsteinsäure	3019
Benzoësäure	6281
Salicylsäure	5162
Cetylalcohol	10348
Glycerin	4317
Phenol	7681
Palmitinsäure-Cetyläther	10153
Trimyristin	9085

Gruber.

[1]) Fett vom Schwein, Hund, Hammel, Ochs, Pferd, Mensch, Gans, Ente. — [2]) 61,68% Trockensubstanz. — [3]) 65,25% Trockensubstanz.

233. **Max Rubner: Calorimetrische Untersuchungen**[1]. Ueber die Methodik vorliegender Untersuchungen wurde bereits [J. Th. **14**, 406] ein kurzer Bericht gegeben. Die folgende Tabelle enthält die für verschiedene Nahrungsstoffe, ihre Zersetzungsstoffe und die bei den Stoffwechselversuchen wichtigsten Excrete ermittelten Wärmewerthe [vergl. auch F. Stohmann, dieser Band pag. 392].

1 Grm. Substanz liefert Calor.:

Substanz.	Trockene Substanz. Calor.	Aschefreie Substanz. Calor.	Physiologischer Nutzeffect der Substanz. Calor.	Der Nutzeffect beträgt in % des Bruttowärmewerthes.	Auf 1 Theil N trifft Wärme in Calor.
Eiweiss[2] . . .	5754	5778	4424	78,6	26,66
Muskel . . .	5345	5656	4000	74,9	25,98
Beim Hunger zersetzte eiweissartige Substanz	—	—	3842	71,9	24,94
Hämoglobin . .	5949	—	—	—	—
Fett	—	9423	—	100	—
Rohrzucker . .	—	4001	—	100	—
Harnstoff . . .	—	2523	—	—	5,41
Eiweissharn . .	—	2706	—	—	6,69
Fleischharn . .	—	2954	—	—	7,45
Hungerharn . .	—	3101	—	—	8,49
Eiweisskoth . .	5722	6852	—	—	—
Fleischkoth I .	4864	6127	—	—	—
» II .	4824	6510	—	—	—

In den folgenden Abschnitten erörtert der Verf. Kraft- und Stoffwechsel in ihrem Zusammenhange nach verschiedenen Richtungen. Wir können hier kaum mehr geben als eine kurze Inhaltsangabe. — Die Energie-

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 250—334 und 337—410. — [2]) Mit Wasser, Alcohol und Aether ausgelaugtes Muskelfleisch.

vorräthe der Nahrungsstoffe. Hier wird zunächst die bisherige Ueberschätzung des Wärmewerthes der Eiweissstoffe beleuchtet; die Hypothese Danilewsky's [Archiv f. d. ges. Physiol. **30**, 182], dass C und H im Eiweiss bei der Verbrennung mehr Wärme liefern als in freiem Zustande, zurückgewiesen. Die Bildung des Eiweisses verläuft sicher mit positiver Wärmetönung. — Zwischen Organeiweiss und Nahrungseiweiss (lebendes und todtes Eiweiss) scheint kein nachweisbarer Unterschied der Verbrennungswärmen zu bestehen. — Dadurch, dass im Organismus die neugebildete Kohlensäure zunächst chemisch gebunden und aufgelöst wird, kann in ihm local und temporär bei der Oxydation der Nahrungsstoffe mehr Wärme frei werden, als bei der Verbrennung im Calorimeter. Der Wärmeüberschuss wird bei der Austreibung der Kohlensäure in der Lunge wieder verbraucht. — Der Hauptverlust an Spannkraft des Eiweisses durch die Ausscheidung unvollständig oxydirter Excrete erfolgt im Harn. — Der physiologische Nutzeffect der verschiedenen pflanzlichen und thierischen Eiweissstoffe variirt beträchtlich, zwischen 3969 Calor. für 1 Grm. Conglutin bis 4424 Calor. für 1 Grm. Syntonin. — Bezüglich des Wärmewerthes, der stickstofffreien Substanz (Substanzen?), welche bei der Spaltung des Eiweisses im Thierkörper entstehen, lässt sich im Allgemeinen sagen, dass er höchstens 77,3—72,4 % des Bruttowärmewerthes des Eiweisses betragen kann. Nur 56 % des Gewichtes des verzehrten Eiweisses kommen für die Wärmebildung in Betracht. Jedes Gramm dieses im Körper oxydirten Restes liefert, falls bei der Eiweissspaltung keine Wärme verloren geht, bei seiner Oxydation 7900 Calor., steht also nach seinem Wärmewerthe zwischen Kohlehydraten und Fett, näher dem letzteren. — Nach dem Wärmewerthe können bei der Eiweisszersetzung in dem unmöglichen Falle, dass gar kein Wärmeverlust erfolgt, aus 100 Grm. Eiweiss höchstens 46,9 Grm. Fett entstehen, aus 100 Grm. Muskelfleisch höchstens 42,45 Grm. [vergl. N. Zuntz, Landwirthsch. Jahrb. **8**, 96]. — In der folgenden Tabelle sind die „isodynamen", d. i. die im Organismus gleiche Wärmemengen producirenden Gewichte der wichtigsten Nahrungsstoffe verzeichnet [vergl. Rubner, J. Th. **13**, 369].

100 Grm. Fett sind isodynam:
1 Grm. Fett = 9423 Calor.

Bezeichnung.	In Gramm.	Bezeichnung.	In Gramm.
Syntonin	213	Beim Hunger zersetzte Leibessubstanz . .	245
Glycerin	219 (218)[1]	Traubenzucker . .	255 (254)[1]
Stärke	229 (228)[1]	Citronensäure . . .	394 (391)[1]
Rohrzucker . . .	235 (237)[1]	Weinsäure	540 (537)[1]
Muskelfleisch (trocken)	235 (208)[1]	Brod (frisch) . . .	336
Milchzucker . . .	243 (242)[1]	Fleisch (frisch) . .	978
		Milch	1400

Die Methodik der Berechnung des Kraftwechsels. Verf. unterzieht die bisherigen Methoden der Berechnung einer Kritik und weist insbesondere an der Hand seiner calorimetrischen Bestimmungen nach, dass es nicht angeht, einen calorischen Einheitswerth für die Gewichtseinheit von Kohlenstoff in der Respiration oder von verbrauchtem Sauerstoff aufzustellen und mit dessen Hülfe aus der Kohlensäureproduction oder aus dem Sauerstoffconsum die Wärmebildung zu berechnen. 1 Grm. verbrauchter Sauerstoff hat einen um 18,6 % variirenden Wärmewerth je nachdem er zur Verbrennung von Eiweiss, Fett oder Kohlehydrat verbraucht wird. — Hingegen lässt sich aus der Ermittelung der Stoffzersetzung sehr sicher die Wärmeproduction bestimmen. Als Beleg dafür führt Verf. an, dass aus den calorischen Bestimmungen Senator's [Untersuchungen über den fieberhaften Process, 1873] sich für 1 qm. Oberfläche des Hundes eine Wärmeproduction von 1065 Calor. pro 24 St. ergibt, während sich dieselbe Grösse aus dem Stoffumsatze des hungernden Hundes zu 1112 Calor. [nach den neuen Bestimmungen corrigirt gegenüber der früheren Berechnung des Verf.'s J. Th. **13**, 372] berechnen lässt. — Beobachtungen über die Grösse des Kraftwechsels des

[1]) Die eingeklammerten Zahlen sind die von Stohmann berechneten. Die Differenz beim Muskelfleisch erklärt sich daraus, dass Stohmann nur den Wärmewerth des Harnstoffes vom Bruttowärmewerthe des Eiweisses in Abzug gebracht hat.

normalen Menschen. Auf Grund verschiedener Annahmen und Ueberlegungen setzt der Verf. bei der Umrechnung der von den verschiedenen Autoren ermittelten Kostsätze in Wärmewerthe für 1 Grm. „Eiweiss" 4100, für 1 Grm. „Fett" 9300, für 1 Grm. „Kohlehydrat" 4100 Calor. ein. — Unter Zugrundelegung dieser Zahlen wird für den mittleren Arbeiter bei mässiger Arbeit ein Kraftverbrauch von 2843 Calor. in 24 St. berechnet. Dieselbe Grösse beträgt für den hungernden Mann von 70 Kilo [Pettenkofer und Voit, Zeitschr. f. Biol. **2**, 459] 2303 Calor.; für verschiedene Kategorien von Personen steigend mit der täglichen Leistung an mechanischer Arbeit 2445, 2868, 3362, 4790 (Liebig, Holzknechte 5360) Calor. — Aehnliche Berechnungen werden für Greise und für Kinder verschiedenen Alters angestellt. Verf. ist der Meinung, dass keine specifischen inneren Verschiedenheiten zwischen dem Stoffwechsel der verschiedenen Altersclassen bestehen, sondern die verschiedene Intensität des Stoffwechsels lediglich durch das verschiedene Maass der Arbeitsleistung und durch die Grösse der Oberflächenentwickelung bestimmt werde. Siehe die folgende Tabelle.

	Calor. in 24 St. nach Abzug der Verbrennungswärme des Kothes.	Pro 1 Kgrm. Körpergewicht. Calor. in 24 St.	Oberfläche berechnet in Quadratcentimeter.	Pro 1 Quadratmeter Oberfläche wird Wärme geliefert.
Kinder von 4,03 Kgrm.	368	91,3	3013	1221
» » 11,8 »	966	81,5	7191	1343
» » 16,4 »	1213	73,9	7681	1579
» » 23,7 »	1411	59,5	10156	1389
» » 30,9 »	1784	57,7	12122	1472
» » 40,4 »	2106	52,1	14491	1452
Mann bei mittlerer Arbeit 67 Kgrm. . .	2843	42,4	20305	1399

— Die Betheiligung der einzelnen Nahrungsstoffe am Kraftwechsel. Erst die Berücksichtigung der Wärmewerthe eröffnet einen richtigen Einblick in die Zusammensetzung der menschlichen Kost. Verf. berechnet für die Kost verschiedener Arbeitskategorien und verschiedener Altersclassen den procentischen Antheil, den Eiweiss, Fett und Kohlehydrate an der gesammten ausnutzbaren Spannkraftzufuhr

haben. Wir vereinigen in der folgenden Tabelle die Tabellen XV und XVIII des Originals.

	Calor. aus Eiweiss in %.	Calor. aus Fett in %.	Calor. aus Kohlehydraten in %.
Säuglingsalter . . .	18,7	52,9	28,4
Kindesalter	16,6	31,7	51,6
Erwachsene:			
Hungernd	12,1	87,9	—
Arbeitskategorie I [1]	19,2	29,8	51,0
» II [2]	16,7	16,3	66,9
» III [3]	18,8	17,9	63,3
» VI [4]	13,4	21,2	65,3
» V [5]	8,3	38,7	52,8
Greise	17,4	21,8	60,7

Die Kost des Säuglings unterscheidet sich demnach von der des Erwachsenen hauptsächlich durch den höheren Antheil des Fettes. Der Antheil des Eiweisses an der Wärmeproduction variirt nur innerhalb sehr enger Grenzen. In der Kost des mittleren Arbeiters tragen zu je $^1/_6$ Eiweiss und Fett, $^2/_3$ die Kohlehydrate zum Wärmewerthe derselben bei. — Zum Schlusse gibt der Verf. Formeln zur Berechnung des Kostmaasses. Gruber.

234. **E. Pflüger und K. Bohland: Ueber die Grösse des Eiweissumsatzes bei dem Menschen**[6]. 235. **L. Bleibtreu und K. Bohland: Ueber die Grösse des Eiweissumsatzes bei dem Menschen**[7]. ad 234. Die Verff. benutzten die Ergebnisse ihrer Versuche über die Bestimmung des Stickstoffes im menschlichen Harn, um die Grösse der täglichen Stickstoffausscheidung im Harn und daraus (mit Vernachlässigung der Stickstoffausscheidung im Kothe) die Grösse des täglichen Eiweissumsatzes zu berechnen. Im Mittel aus 32 solchen Berechnungen für die Ausscheidungen von 8 gesunden, wohl ernährten Personen verschiedenen Alters von 52,6—78,6 Kgrm. Gewicht (im

[1] Leichte Beschäftigung. — [2] Mittlerer Arbeiter. — [3] Schwere Arbeit. — [4] Bergleute, Ziegelarbeiter, Bauernknechte. — [5] Liebig's Reichenhaller Holzknechte. — [6] Archiv f. d. ges. Physiol. **36**, 165—169. — [7] Daselbst **38**, 1—35.

Original einzeln aufgeführt) betrug das 24stündige Harnvolum 1579,9 Ccm., die 24stündige Stickstoffausscheidung 12,672 Grm. (5,462—18,296), daher der tägliche Eiweissumsatz 81,7 Grm. (35,229—118,01) oder pro 24 St. und 1 Kgrm. 1,249 Grm. (0,669—1,975). Bei den einzelnen Personen betrug der Eiweissumsatz pro 24 St. und 1 Kgrm.: Person IV 58 Kgrm. 1,575 Grm. (im Mittel aus 4 Versuchen); Person VII 72 Kgrm. 1,404 Grm. (Mittel aus 4 Versuchen); Person III 59,0 Kgrm. 1,361 Grm. (Mittel aus 4 Versuchen); Person I 74,5 Kgrm. 1,225 Grm. (Mittel aus 9 Versuchen); Person VI 52,6 Kgrm. 1,133 Grm. (Mittel aus 5 Versuchen); Person II 70,0 Kgrm. 1,024 Grm. (Mittel aus 2 Versuchen); Person V 62,0 Kgrm. 0,915 Grm. (Mittel aus 3 Versuchen). Die jüngsten, sich gut nährenden Personen IV, VII, III zersetzten im Mittel 1,45 Grm. Eiweiss pro 24 St. und 1 Kilo. Der tägliche Umsatz für einen jungen Mann von 62 Kilo ergäbe sich danach zu 89,9 Grm. Eiweiss, mit Zugrundelegung des Maximalwerthes (1,575 Grm. pro 24 St. und 1 Kgrm.) zu 97,6 Grm. Eiweiss. — ad 235. Diese Arbeit ist eine Fortsetzung der vorstehenden. Sechs Personen verrichteten nur leichte körperliche Arbeit, zwei Personen (VIII und XIII) nahmen zur Versuchszeit als Einjährigfreiwillige an anstrengenden Felddienstübungen Theil, zwei jüngere Personen (IV und VII) verrichteten theils leichte Arbeit im Laboratorium, theils machten sie grössere Fusstouren, eine Versuchsperson XVII ist Handwerker, eine andere angestrengt arbeitender Fabriksarbeiter; eine Anzahl von Versuchspersonen befanden sich in absoluter Bettruhe. (Ueber Art und Menge der Nahrung, über ihren Eiweissgehalt wurden keine Bestimmungen gemacht. Es lassen sich deshalb darüber, wie sich der Eiweissumsatz zur Eiweissaufnahme verhält, speciell darüber, ob bei den Versuchspersonen Stickstoffgleichgewicht vorhanden war oder nicht, nur Vermuthungen machen. Ref.) Im Mittel aus 99 Bestimmungen (incl. 32 von Pflüger und Bohland) ergibt sich die mittlere Harnmenge zu 1823,5 Ccm., die Stickstoffausscheidung zu 14,953 Grm., der Eiweissumsatz zu 96,467 Grm., pro Kilo zu 1,464 Grm. für 24 St. — Der tägliche Umsatz für junge, gutgenährte, geringe Arbeit leistende Personen ergab sich diesmal zu 92,715 Grm. pro 24 St. — Bei stark arbeitenden Personen (25 Versuche) betrug der Eiweissumsatz 107,597 Grm. oder 1,608 Grm. pro 24 St. und 1 Kgrm. — Die junge Person IV (mager und klein, 58 Kilo schwer) zersetzte bei Ruhe: im Winter 1,575 Grm., im Sommer 1,555 Grm.,

bei Arbeit im Sommer 1,755 Grm. Eiweiss. — Die junge fette Person VII (70,2 Kgrm.) zersetzte bei Ruhe: im Winter 1,404 Grm., im Sommer 1,466 Grm., bei Arbeit im Sommer 1,683 Grm. Eiweiss; Person VIII (jung, Reconvalescent, 67,2 Kgrm.) bei Ruhe 1,959 Grm., bei Arbeit 1,7366 Grm. Eiweiss; Person XIII (jung, stark arbeitend, 64,5 Kgrm.) 1,589 Grm. Eiweiss. Die drei jungen, arbeitenden Personen IV, VII, VIII zersetzen im Mittel 1,725 Grm. pro 24 St. und 1 Kgrm.; ein 62 Kgrm. schwerer Mann also 106,95 Grm. im Tage. — Die 4 jungen, ruhenden Personen XV, X, XVIII und XI mit 58, 61,3, 67,9 resp. 69,2 Kgrm. Gewicht zeigten einen Umsatz von 1,536, 1,412, 1,346 resp. 1,284 Grm. Eiweiss, im Mittel von 1,4297 Grm. Eiweiss pro 24 St. und 1 Kgrm., bei 62 Kgrm. also von 88,64 Grm. pro Tag. — Zwei ältere Personen: XVII, 35 Jahre alt, 71 Kgrm. und XIV, 38 Jahre alt, 63,5 Kgrm., zersetzten bei starker Arbeit, aber „nicht guter“ Nahrung 1,087 resp. 1,174 Grm. Eiweiss pro 24 St. und 1 Kgrm. Der Umsatz für ein Gewicht von 62 Kgrm. beträgt demnach 75,16 Grm. Die zwei ruhenden Personen I (58 Jahre alt, 74,5 Kgrm.) und III (35 Jahre alt, 56,2 Kgrm.) zersetzten im Winter 1,225 resp. 1,361 Grm., im Sommer 1,258 resp. 1,7265 Grm. Eiweiss pro 24 St. und 1 Kgrm. — Der Eiweissumsatz der in absoluter Bettruhe befindlichen Personen betrug im Mittel 86,85 Grm. — Ein Patient, welcher häufig Abends fieberte, zersetzte 161,8 und 155,9 Grm. Eiweiss im Tage. — Die höhere Eiweisszersetzung bei der Arbeit erklären sich die Verff. aus vermehrter Nahrungsaufnahme in Folge von Appetitsteigerung. Im Allgemeinen wird erwähnt, dass die drei arbeitenden jungen Personen IV, VII und VIII, ebenso wie die ruhenden jungen Personen X, XI, XV und XVIII sich sehr reichlich, besonders mit Fleisch nährten, die für ihren Eiweissumsatz gefundenen Zahlen daher für die meisten Classen der Gesellschaft zu hoch liegen dürften. — (Bei den vorliegenden Berechnungen wurde das mittlere Körpergewicht zu 62 Kgrm. angenommen. Die gewöhnliche Annahme hierfür ist 70 Kgrm. und auf dieser Annahme ruhen die gewöhnlichen Berechnungen des Nahrungsbedarfes. Um nicht irregeführt zu werden, wird es gut sein die Zahlen von Bleibtreu und Bohland auf dieses Körpergewicht umzurechnen. Für einen Mann von 70 Kgrm. ergibt sich als Mittel ihrer gesammten 99 Bestimmungen eine Eiweisszersetzung von 102,5 Grm. pro Tag; für stärker arbeitende Personen (25 Versuche) zu 112,6 Grm., für junge arbeitende Personen

zu 120,75 Grm., für junge ruhende Personen zu 100,1 Grm. u. s. w. Bedenkt man noch, dass die bei gemischter Kost sehr beträchtliche Stickstoffausscheidung im Koth unbeachtet geblieben ist, so wird man das Ergebniss dieser Versuche nicht mehr auffallend finden. Ref.) Gruber.

236. Fr. Tuczek: **Mittheilung von Stoffwechseluntersuchungen bei abstinirenden Geisteskranken** [1]). Eine 32jährige, 65 Kilo schwere, fette Kranke verweigerte durch 21 Tage die Nahrungsaufnahme völlig. Sie trank nur etwas Wasser, im Mittel 175 Ccm. pro die. Die Untersuchung des Harns betraf den 15.—21. Hungertag. Die Harnmenge betrug im Mittel 266 Ccm., das spec. Gewicht desselben 1022, die festen Bestandtheile 13,4, Harnstoff 9,14, Schwefelsäure 0,22, Phosphorsäure 0,71, Chlor 0,261, das Verhältniss von $P_2O_5 : N$ 1 : 6, das von $SO_3 : N$ 1 : 19. Der Harn war frei von Eiweiss, Zucker und Indican, gab dagegen Acetonreaction. Nach der Carenz wurde anfangs trotz reichlicher Flüssigkeitsaufnahme (über 2000 Ccm.) im Mittel nur 400 Ccm. Harn abgeschieden. Die Ausscheidung von Harnstoff, Phosphorsäure und Schwefelsäure stieg langsam, die Chlorausscheidung rasch wieder an. Das Aceton verschwand aus dem Harn am 3. Tage der Nahrungsaufnahme, das Indican erschien wieder am 5. Tage. Eine zweite Patientin, 38 Jahre alt, 54 Kilo schwer, hungerte durch 16 Tage fast vollständig (Genuss von Bouillon). Sie schied im Harn aus im Mittel pro die: 20,2 Grm. feste Bestandtheile, 9,2 Grm. Harnstoff, 0,26 Grm. Schwefelsäure, 1,00 Grm. Phosphorsäure, 2,00 Grm. Chlor. In den folgenden 11 Tagen mit sehr geringer Nahrungsaufnahme wurden 9,5 Grm. Harnstoff, 0,236 Grm. Schwefelsäure, 0,82 Grm. Phosphorsäure ausgeschieden. Das Körpergewicht sank in den ersten 16 Tagen von 59,5 Kilo auf 50 Kilo, stieg in den folgenden 11 Tagen wieder bis auf 55 Kilo, um bei ausreichender Ernährung auf 52,5 Kilo zu sinken. Es kann sich bei diesen Veränderungen des Gewichtes nur um Aufspeicherung resp. Abgabe von Wasser handeln. Gruber.

237. N. P. Simanowsky: **Untersuchungen über den thierischen Stoffwechsel unter dem Einflusse einer künstlich erhöhten Körpertemperatur** [2]). Angesichts des Widerspruches zwischen

[1]) Archiv f. Psych. **15**, 784. Referat. Med. Centralbl. 1885, No. 5. —
[2]) Zeitschr. f. Biologie **21**, 1—25.

den Resultaten der früheren Beobachter dieses Einflusses (Bartels, Naunyn, Schleich, Kostjurin, Frey und Heiligenthal) und der neuesten Untersuchung von C. F. A. Koch [J. Th. **18**, 374] stellte Verf. neue Versuche an einer hungernden Hündin, im Stadium der gleichmässigen (langsam abfallenden) Stickstoffausscheidung an. Das Thier war ca. 20 Kilo schwer, nicht mehr jung und fett. Es wurde unmittelbar vor dem Hunger noch mit fettreicher Kost verpflegt. Der Koth wurde durch Knochen abgegrenzt, der Harn durch Katheterisiren entleert. Der Stickstoff wurde im Harn nach Schneider-Seegen, im Kothe nach Will-Varrentrapp bestimmt. Ausserdem wurde die Kohlensäureausscheidung mit Hülfe des kleinen Pettenkofer-Voit'schen Respirationsapparates gemessen. — Die Steigerung der Körpertemperatur wurde durch warme Bäder (38—41,8 °) von 45 Min. bis 1 St. 25 Min. Dauer bewirkt. Die Temperatur des Thieres, das bis zum Kopfe in das Wasser versenkt wurde, stieg dabei sehr rasch, z. B. in 7 Min. von 38,35—40,4 ° C. und blieb noch ungefähr 1 St. nachher auf der im Bade erreichten Höhe. Die Athemfrequenz des Thieres stieg im Bade ausserordentlich, von 12—18 auf 256—336. Die Athemzüge waren dabei ganz oberflächlich. Bei der geringsten Verlangsamung des Athmens war bläuliche Verfärbung von Lippen und Zunge zu bemerken. Die Modification des Athmens war beim ersten Bade am stärksten ausgeprägt, später schien sich das Thier an den Einfluss der Hitze zu gewöhnen. — Unmittelbar nach dem Bade wurde das Thier sorgfältig abgetrocknet. — Die Stickstoffausscheidung in Harn und Koth verhielt sich folgendermassen (die Badetage sind fett gedruckt). I. Versuchsreihe: 1. Tag 4,913 Grm., 2. Tag 3,892 Grm., 3. Tag **3,855** Grm., 4. Tag **3,592** Grm., 5. Tag 3,363 Grm., 6. Tag 3,142 Grm. Auch im Gange der stündlichen Stickstoffausscheidung verursachten die Bäder keine Veränderung. In den ersten 2 St. des Versuchstages, in welche das Bad fiel, wurden 0,253 resp. 0,282 Grm. N ausgeschieden, während nach dem Tagesdurchschnitte 0,312 resp. 0,290 Grm. auf diese Zeit treffen sollten. — II. Versuchsreihe: 1. Tag 4,732 Grm. N, 2. Tag 3,769 Grm., 3. Tag **3,880** Grm., 4. Tag **3,614** Grm., 5. Tag 3,350 Grm. Hier trat also am 1. Badetage eine geringe Erhöhung der N-Ausscheidung ein, sie ist aber so unbedeutend, dass sie wohl auf Unregelmässigkeiten der Ausscheidung bezogen werden darf. Im Allgemeinen verhielt sich der Gang der Stickstoffausscheidung in diesen beiden Reihen

nicht anders als in einer dritten, während welcher das Thier nicht gebadet wurde. III. Versuchsreihe (Stickstoff im Harn): 1. Tag 4,813 Grm., 2. Tag 3,764 Grm., 3. Tag 3,544 Grm., 4. Tag 3,468 Grm., 5. Tag 3,976 Grm., 6. Tag 4,462 Grm. N. (Die Erhöhung am 5. und 6. Tage rührt von einer unter Fieber verlaufenden Entzündung der Genitalien her.) — Ebenso wenig als die Stickstoffausscheidung durch das Bad erhöht wurde, war die Kohlensäureausscheidung, resp. die Fettzersetzung in der Zeit **nach** dem Bade gesteigert. In der II. Versuchsreihe betrug die CO_2-Ausscheidung auf 24 St. gerechnet am 2. Tage 286,78 Grm., am 3. Tage **281,78** Grm., am 4. Tage **268,78** Grm., am 5. Tage 246,81 Grm. Es wurde demnach zersetzt: am 2. Tage 23,54 Grm. Eiweiss und 90,22 Grm. Fett, am 3. Tage **24,25** Grm. Eiweiss und **87,98** Grm. Fett, am 4. Tage **22,48** Grm. Eiweiss und **84, 1** Grm. Fett, am 5. Tage 20,99 Grm. Eiweiss und 77,29 Grm. Fett. Die Wärmeproduction, aus dem Stoffumsatze berechnet, betrug am 2. Tage 980,46, am 3. Tage **955,58**, am 4. Tage **908,83**, am 5. Tage 837,57 Calor. auf 24 St. berechnet[1]). — Im Anschlusse an die Mittheilung dieser das Resultat Koch's bezüglich der Eiweisszersetzung bestätigenden Versuche, bespricht Verf. das Verhältniss der Temperaturerhöhung und der gesteigerten Zersetzung bei den fieberhaften Processen. Gruber.

238. **O. Minkowski: Ueber den Einfluss der Leberexstirpation auf den Stoffwechsel**[2]). Der Autor hat bei 10 Gänsen theils durch Unterbindung der zuführenden Gefässe, theils durch Exstirpation die Leber vollständig aus dem Kreislauf ausgeschaltet. — Die Thiere überlebten den Eingriff 8—10 St. Der Harn nach der Operation war im Gegensatze zum Normalen dünnflüssig, fast klar, grünlich gefärbt und enthielt nur wenig Harnsäurekrystalle. — Die Gesammtquantität der Harnsäureausscheidung sinkt nach der Exstirpation der Leber rasch und beträgt nur $^1/_{20}$—$^1/_{30}$ der von einer normalen Gans ausgeschiedenen Menge. — Der Hauptbestandtheil des nach der Exstirpation der Leber entleerten Harns ist optiv active Fleischmilchsäure. Aus der 24stündigen Harnmenge der entleberten Gans wurden 2—3 Grm. milchsaures Zink gewonnen. Ammoniak tritt in vermehrter, Amidosäuren jedenfalls nicht in grösserer Menge auf. v. Jaksch.

[1]) Bezüglich der Berechnungsmethode siehe Rubner, J. Th. **11**, 399 und **13**, 367. — [2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 2.

239. E. G. Salomé: **Ueber den Einfluss des salicylsauren Natrons auf die Stickstoff- und Harnsäureausscheidung beim Menschen**[1]. Um über diese Frage Aufschluss zu erhalten, hat Verf. an sich selbst Versuche angestellt. Die Nahrung und Lebensweise war während der ganzen Versuchsdauer eine gleichmässige. Die Stickstoffbestimmung im Harn und Kothe, sowie die Harnsäurebestimmungen wurden nach den Methoden von E. Ludwig [J. Th. 10, 224 und 14, 63] ausgeführt. Die erhaltenen Resultate werden in einer Tabelle und der Gang der Stickstoff- und Harnsäureausscheidung überdies noch durch Curventafeln veranschaulicht. Es ergab sich, dass nach Dosen von 0,25—5,00 Grm. Salicylsäure (als Natronsalz eingeführt) keine Steigerung der Stickstoffausscheidung eintrat; erst bei einer Menge von 9 Grm. war am folgenden Tage und bei 15 Grm. am selben Tage eine Zunahme der Stickstoffausfuhr (von 20,26 auf 22,23 Grm.) vorhanden, der aber eine kurze, doch deutliche, die positive Ausscheidung compensirende, negative Ausscheidung folgte. Nach kleinen Dosen fiel die Harnsäureausscheidung in geringem Grade, nach grösseren trat eine kurze, aber auffallende Vermehrung derselben ein, die von einer andauernden Verminderung gefolgt war. Es hat demnach das salicylsaure Natron beim Menschen eine ganz ähnliche Wirkung auf die Stickstoffausscheidung, wie sie von v. Virchow [J. Th. 11, 408] beim Hunde constatirt worden ist. Andreasch.

240. R. H. Chittenden und W. L. Culbert: **Einfluss des Kalium- und Ammoniumbromides auf den Stoffwechsel**[2]. Zwei Untersuchungen über die Wirkungen der Bromide auf den Stoffumsatz sind früher gemacht worden [J. H. Bill, Amer. Jour. Med. Sci. 1868, und B. Schulze, J. Th. 13, 380], deren Resultate in directem Widerspruche stehen. Die gegenwärtigen Versuche wurden sämmtlich an W. L. C. angestellt bei Aufnahme einer stets gleich zusammengesetzten Kost, welche jeden Tag bestand aus 142 Grm. Rindfleisch, 283 Grm. Kartoffeln, 256 Grm. Weizenbrod, 50 Grm. Hafergrütze, 56 Grm. Butter, 28 Grm. Zucker, 700 Grm. Milch und 346 CC. Wasser. Während der ganzen Reihe, welche sich über 32 Tage erstreckte, wurde die grösste Gleichmässigkeit beobachtet. Der 24stündige Urin wurde gesammelt und sogleich analysirt; Harnstoff nach Liebig-Pflüger, Harnsäure nach Heintz, Chlor und Brom durch die gewöhnliche Methode mit Silberlösung, Gesammtphosphorsäure durch Uran und Phosphorsäure in Verbindung mit den Erden durch Fällung mit Ammoniak und weitere Bestimmung mit Uranlösung. — Nachdem gleichmässige Ausscheidung

[1]) Wiener med. Jahrb. 1885, pag. 463—471. — [2]) Influence of potassium and ammonium bromides on metabolism. Transactions Connecticut Academy 7 Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

eingetreten war, wurde Bromkalium in Wasser gelöst, eingenommen. Die nachfolgende abgekürzte Tabelle zeigt die erhaltenen Resultate:

Datum.	Körper-Gewicht.	Harn.						KBr.
		Volum.	Spec. Gewicht.	Total P_2O_5.	P_2O_5 mit Alkali-erde.	Harn-säure.	Harn-stoff.	
	Kilo.	CC.		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grains.
16. April	72,8	928	1025	2,73	0,618	0,714	35,45	—
17. »	72,6	915	1025,5	2,68	0,594	0,740	32,53	—
18. »	72,4	880	1026,5	2,69	0,556	0,593	34,53	—
19. »	72,1	972	1026	2,92	0,639	0,655	36,49	—
20. »	72,1	830	1026	2,70	0,574	0,576	34,32	—
21. »	72,2	870	1026	2,21	0,554	0,689	34,71	60
22. »	72,2	1005	1027	2,52	0,580	0,707	36,09	100
23. »	71,7	1018	1027	2,66	0,541	0,638	36,17	150
24. »	71,6	929	1025,5	2,28	0,480	0,611	35,10	100
25. »	71,5	1125	1026,5	2,90	0,509	0,675	36,47	150
26. »	71,0	1120	1026	2,66	0,605	0,792	37,51	150
27. »	70,8	830	1025,5	2,57	0,452	0,642	31,82	—
28. »	70,4	840	1025,5	2,56	0,500	0,684	32,37	—
29. »	70,5	905	1025,5	2,76	0,481	0,764	33,38	—
30. »	70,4	945	1025,5	2,58	0,496	0,669	33,49	—
1. Mai	70,4	985	1024,5	2,56	0,532	0,636	34,32	—

Das Bromkalium hatte bei der zweiten und dritten Dosis starke Steigerung der Harnmenge zur Folge, bei der fünften und sechsten Gabe war die diuretische Wirkung noch stärker. Die Phosphorsäureausscheidung wurde etwas vermindert, aber nicht in solchem Maasse, als von einem wirksamen hypnotischen Mittel zu erwarten war. Die Harnstoffausscheidung war deutlich gesteigert. Sehr eigenthümlich ist die plötzliche Abnahme des Harnstoffes, sobald mit dem Bromkalium aufgehört wird; die Ausscheidung fällt dann weit unter der Normalquantität, beweisend, dass der Stoffumsatz, welcher verstärkt gewesen war, nach der Entziehung des Bromkaliums zurückgeht. — In Uebereinstimmung mit Bill wurde eine Vermehrung der Acidität des Urins bemerkt, sowie auch eine Verdunkelung seiner Farbe, während des Bromkaliumgebrauches. Zwölf Tage nach der letzten Dosis war nur noch eine Spur Brom im Harn. — Mit Ammonium-

bromid liegen bisher keine Versuche vor. Dieses Salz wurde unter denselben Bedingungen wie Bromkalium eingenommen. Die Verhältnisse der Harnsecretion veranschaulicht die folgende Tabelle:

Datum.	Körper-Gewicht.	Volum.	Spec. Gewicht.	Total P_2O_5.	P_2O_5 mit Alkalierden.	Harnsäure.	Harnstoff.	NH_4Br.
	Kilo.	CC.		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grains.
4. Mai	69,8	835	1025	2,31	0,443	0,571	30,64	—
5. »	70,1	905	1024	2,58	0,447	0,735	33,12	—
6. »	69,6	905	1023	2,56	0,435	0,614	31,98	—
7. »	69,6	830	1026,5	2,56	0,494	0,653	34,24	—
8. »	70,0	930	1025	2,51	0,537	0,673	31,59	—
9. »	69,7	1040	1024	2,45	0,489	0,663	34,22	75
10. »	69,7	1130	1024,5	2,22	0,658	0,669	33,35	100
11. »	70,1	990	1025	2,55	0,547	0,663	34,88	100
12. »	70,4	1130	1024	2,81	0,605	0,705	36,13	150
13. »	70,4	970	1024,5	2,37	0,432	0,693	33,58	—
14. »	70,4	835	1025,5	2,15	0,408	0,715	31,26	—

Die Resultate sind nicht wesentlich von den mit Bromkalium erhaltenen verschieden. Chittenden.

241. **R. H. Chittenden und Henry H. Whitehouse: Einfluss des schwefelsauren Cinchonidins auf den Stoffumsatz**[1]. Bisher liegen keine Versuche über die Wirkungen des Cinchonidins auf den Stoffumsatz vor. Die Versuche wurden gänzlich an der Person des H. H. W. angestellt unter gleichmässigen Bedingungen. Die tägliche Nahrung bestand aus 255 Grm. Rindfleisch, 255 Grm. Weizenbrod, 149 Grm. Kartoffel, 50 Grm. Hafergrütze, 35 Grm. Butter, 21 Grm. Zucker, 570 Grm. Milch und 350 CC. Wasser. Am 24stündigen Harn wurden Menge, spec. Gewicht, Harnstoff nach Pflüger, Harnsäure nach Heintz, Phosphorsäure durch Uran und Chlor durch Verbrennung mit Salpeter und Titrirung mit Silberlösung bestimmt. Das Körpergewicht wurde jeden Morgen ermittelt. Die folgende Tabelle zeigt den Einfluss des Cinchonidins:

[1]) Influence of cinchonidine sulphate on metabolism. Transactions Connecticut Academy 7. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

Datum.	Körper-Gewicht.	Volum.	Spec. Gewicht.	Chlor.	Total P_2O_5.	Harnsäure.	Harnstoff.	Cinchonidinsulfat.
	Kilo.	CC.		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grains.
4. Mai	59,4	975	1027,5	6,082	2,586	0,774	40,80	—
5. »	59,4	950	1028	5,553	3,044	0,797	42,68	—
6. »	59,2	905	1027	5,493	2,708	0,721	41,87	—
7. »	59,6	990	1027	6,510	2,710	0,819	42,99	—
8. »	59,6	1077	1026,5	6,324	2,810	0,768	41,46	—
9. »	59,6	1055	1026,5	6,166	3,219	0,749	41,64	—
10. »	59,6	1052	1026	6,149	3,040	0,764	41,98	—
11. »	59,6	920	1027	5,044	2,776	0,713	39,71	15
12. »	59,9	975	1026,5	5,886	2,693	0,779	37,96	21,8
13. »	60,0	1195	1024	7,435	2,529	0,792	38,32	35,1
14. »	60,0	1022	1024	5,855	2,128	0,575	35,11	50
15. »	60,2	1030	1023	6,725	1,795	0,598	35,48	—
16. »	59,4	950	1026,5	6,028	2,390	0,666	35,98	—
17. »	58,8	975	1027,5	5,586	2,801	0,711	39,85	—
18. »	59,6	900	1028,5	4,879	3,227	0,701	40,27	—
19. »	59,6	920	1028,5	5,270	3,019	0,744	43,45	—
20. »	59,0	950	1029,5	5,735	3,109	0,893	43,35	—
21. »	59,0	875	1030	4,851	3,085	0,699	40,99	50
22. »	59,5	1047	1027,8	6,708	2,674	0,705	40,40	45,8

Der Harnstoff war am 1. Tage um 6 % verringert, am 2. Tage um 10 % und am 4. Tage, an welchem die grösste Dosis Cinchonidin eingenommen wurde, war seine Ausscheidung um 16 % geringer als im normalen Urin. Harnsäure wurde nur bei den grössten Dosen afficirt, oder nach langanhaltender Wirkung des Alkaloïds. Phosphorsäure war beträchtlich verringert und die Harnmenge etwas vermehrt. Vergleicht man diese Resultate mit denen, welche Kerner [Pflüger's Archiv 8, 104], Prior [J. Th. 14, 417] und Sassetzky [18, 394] mit Chinin erhielten, so bemerkt man, dass eine grosse Aehnlichkeit der Wirkung vorhanden ist, aber ein Unterschied in der Ausscheidung der Harnsäure und Phosphorsäure. So, während Kerner mit 77,5 Grain Chininhydrochlorid in getheilten Gaben während 3 Tagen den Harnstoff im Mittel um 23 % pro Tag verringert fand, die Harnsäure um 82 % und

Phosphorsäure um 15 %, haben 121 Grain Cinchonidin-Sulfat, auf 4 Tage vertheilt, eine durchschnittliche Abnahme der Harnsäure von nur 15 % verursacht, während die grösste Abnahme nur 26 % war. Jedoch die mittlere Abnahme der Phosphorsäure unter den Einfluss des Cinchonidin belief sich auf 19 %, während die grösste Verringerung, welche an einem Tage bemerkt wurde, sich auf 38 % erstreckte, eine Abnahme, die Kerner zu keiner Zeit mit Chinin erreichte. Ferner war die grösste Verringerung des Harnstoffes durch Cinchonidin nur 16 %. — Es ergibt sich deshalb, dass Cinchonidin eine weit schwächere, specifische Wirkung auf die Ausscheidung der Harnsäure hat als Chinin, während es Phosphorsäure mehr afficirt als das letztere. — Um zu sehen, ob die Herabsetzung der Phosphorsäureausscheidung durch Cinchonidin nur von der Abnahme des Eiweissumsatzes abhing, wurde ein Versuch gemacht, über die relative Abnahme des Harnstoffes und der Phosphorsäure unter den Einfluss einer stickstofffreien Substanz. Der Harn wurde deshalb gesammelt und analysirt, dann wurden während 9 Tagen 200 Grm. von reiner krystallisirter Glucose täglich der regelmässigen Diät zugefügt. Die nachfolgende Tabelle gibt die mittlere tägliche Zusammensetzung des Urins für die zwei Versuchsperioden; Zucker war niemals in dem Harn gefunden.

	Normaler Harn.	Unter dem Einfluss der Glucose.
Volum	1030 CC.	938 CC.
Spec. Gewicht . . .	1027,9	1028
Chlor	6,78 Grm.	6,31 Grm.
Totale Phosphorsäure	3,00 »	2,75 »
Harnsäure	0,88 »	0,72 »
Harnstoff	45,47 »	40,94 »

Unter dem Einfluss der Glusose war mittlere Abnahme der Harnstoffausscheidung 10 %, während die Abnahme der Phosphorsäure 8,3 % betrug. Anderseits betrug die durchschnittliche Abnahme des Harnstoffes durch Cinchonidin nur 8,8 %, die der Phosphorsäure 11,9 %; oder nimmt man den Durchschnitt der 3 Tage, welche der letzten Dosis Cinchonidin folgten, so beträgt die Abnahme des Harnstoffes 10,4 %, während die Abnahme der Phosphorsäure auf 18,9 % stieg. — Deshalb scheint es, dass die verringerte Ausscheidung der Phosphorsäure durch Cinchonidin, theilweise von etwas anderem abhängt, als verzögerter

Eiweisszersetzung, vielleicht von einer besonderen Wirkung auf das Nervengewebe. Chittenden.

242. **Fr. Hillebrand: Untersuchungen über die Milchzufuhr und über die Jodkaliumausscheidung des Säuglings**[1]. An 25 Kindern wurde die tägliche Milchzufuhr in den ersten 10 Lebenstagen bestimmt, und zwar so, dass das Kind unmittelbar vor dem Anlegen an die Brust und sofort nachher gewogen wurde, und gleichzeitig subcutan 1 Grm. Jodkaliumlösung injicirt. Es ergab sich eine Differenz zwischen Kindern von Erst- und Mehrgebärenden hinsichtlich der täglich aufgenommenen Milchmenge, und zwar ist das Kind einer Primipara gegenüber einer Multipara, sowohl was Körpergewicht als Milchmenge betrifft, um 1½ Tag im Nachtheil. — Die Jodausscheidung im Harn wurde mittelst Stärkekleister, Schwefelsäure und salpetrigsaurem Kali geprüft. Es ergab sich, dass die Dauer der ersten Jodausscheidung grösser ist als die der zweiten und die Dauer der letzteren geringeren Schwankungen unterliegt, als die Dauer der ersten. Auch hier fand sich derselbe Unterschied wie in der Nahrung und Körpergewicht zwischen den Kindern Erst- und Mehrgebärender; im ersteren Falle dauerte die Ausscheidung ca. 1½ Tag länger, was wohl bedingt wird durch die verschiedenen Quantitäten genossener Milch.

v. Jaksch.

243. **R. H. Saltet: Ueber die Bedeutung der essbaren Schwämme als Nahrungsmittel für den Menschen**[2]. Die Schwämme spielen bisher nur eine geringe Rolle unter den menschlichen Nahrungsmitteln, werden aber ihres hohen Stickstoffgehaltes halber immer wieder für die menschliche Ernährung empfohlen. Indess besitzen die Schwämme gegenüber anderen Vegetabilien auf Trockensubstanz berechnet, keinen beträchtlich höheren Eiweiss-(Stickstoff-)gehalt. Nach Analysen von O. Kohlrausch (über die Zusammensetzung einiger essbarer Schwämme, Göttingen 1867) und O. Siegel (Beiträge zur Kenntniss der essbaren Pilze, Göttingen 1870) enthalten verschiedene Schwämme trocken 20,63—36,32 % Proteïnsubstanz, während im trockenen Zustande Kohlrüben 12,3 %, Kürbis 17,4 %, Rosenkohl 33,6 %, Spinat 32,3 % Proteïnsubstanz enthalten. Auch ist zu bedenken, dass ein beträchtlicher Theil des Stickstoffes nicht Proteïnsubstanzen angehört. Nach Be-

---

[1]) Archiv f. Gynäkologie **25**, 453—481. — [2]) Archiv f. Hygiene **3**, 443—463.

stimmungen von C. Böhmer (Untersuchungen einiger Gemüsearten, Landwirthschaftliche Versuchsstation 28, 248) gehören in Champignon und Trüffel 28,63 %, resp. 19,33 % des Stickstoffes, anderen als Eiweisskörpern an. Die chemische Analyse allein entscheidet ferner überhaupt nicht über die Verwerthbarkeit einer Substanz als Nahrungsmittel. Ein sicheres Urtheil gewährt nur der physiologische Versuch speciell über die Ausnutzbarkeit. — Verf. untersuchte in dieser Richtung conservirte Champignons mit 6,80 % Stickstoffes in der Trockensubstanz. Die Versuchsperson war 31 Jahre alt, 89,5 Kilo schwer, gesund. Die Schwämme wurden in einem Gerichte, das mit Zusatz von etwas Liebig'schem Fleischextract, Curry-Powder, Salz und Butter bereitet war, in drei oder vier Mahlzeiten genossen. Die Versuchszeit betrug 2 Tage. Die Abgrenzung des Kothes geschah durch Milchfäces (Aufnahme von je 3 Litern Milch am Tage vor und am Tage nach den Tagen, an denen Schwämme verzehrt wurden) und gelang leicht. Die Fäces wurden im Eisschranke aufbewahrt, bis die ganze Menge gesammelt war, dann in einer Reibschale sorgfältig gemengt. Davon wurde zu den Analysen entnommen. Der Koth liess seine Abstammung erkennen und reagirte sauer. Die Stickstoffbestimmungen wurden sämmtlich nach Kjeldahl ausgeführt; über einige Cautelen dabei siehe das Original. Die folgende Tabelle enthält die Versuchsresultate.

Nahrung.

Gericht aus Champignons.	Frische Substanz.	Trockenmenge.	Stickstoff.
	Grm.	Grm.	Grm.
Erster Tag	872	127,9	6,47
Zweiter Tag	902	139,7	6,84
Zusammen	1774	267,6	13,31

Fäces.

	Frisch.	Trocken.	Stickstoff.
	Grm.	Grm.	Grm.
Gesammtmenge	574	68,6	4,10

Verlust durch die Fäces an Trockensubstanz . . . 25,64 %

» » » » » Stickstoff . . . . . 30,80 %

Obwohl die Versuchsperson nur verhältnissmässig kleine Quantitäten des Nahrungsmittels aufnahm, war demnach die Ausnutzung der Trockensubstanz schlechter als die der gelben Rüben in den Versuchen von M. Rubner [J. Th. 9, 315], die des Stickstoffes nur wenig günstiger (etwa gleich der des Schwarzbrodes und der Kartoffel). — Das Essen der Schwämme wurde der Versuchsperson sehr bald unangenehm, obwohl die Speise sehr schmackhaft zubereitet war. — Noch ungünstiger erscheint die Ausnutzung des Eiweissstickstoffes der Schwämme, wenn man die stickstoffhaltigen Producte der Verdauungsorgane in den Fäces berücksichtigt. Es betrug in der Nahrung (beider Tage zusammen) die Trockensubstanz 267,6 Grm., das Alcoholextract derselben 114,71 Grm., das Aetherextract 33,72 Grm., der in Alcohol und Aether unlösliche Rest 128,66 Grm., der Stickstoff total 13,31 Grm., der Stickstoff im unlöslichen Rest (Eiweiss) 10,13 Grm. In den Fäces waren enthalten: 68,6 Grm. Trockensubstanz, 15,21 Grm. Alcoholextract, 0,59 Grm. Aetherextract, 1,59 Grm. saures Alcoholextract, unlöslicher Rest 51,21 Grm., Stickstoff total 4,10 Grm., Stickstoff im Alcoholextract 0,41 Grm., Stickstoff in den anderen Extracten 0,26 Grm., Stickstoff im unlöslichen Rest (von der Nahrung) 3,43 Grm. Daraus lässt sich der Verlust an Nahrungstrockensubstanz zu 19,09 %, der an Nahrungsstickstoff zu 25,71 %, der an Eiweissstickstoff zu 33,76 % berechnen. Der Mucingehalt der trockenen Fäces (nach Hoppe-Seyler bestimmt) betrug nur 1,22 %, kommt daher bei der Berechnung der Ausnutzung nicht in Betracht. — Die Ausnutzung der Schwämme ist demnach eine recht ungünstige und sie können (ganz abgesehen von der Schwierigkeit und den Kosten ihrer Cultur) deshalb und weil sie, in grösseren Mengen verzehrt, bald Ekel erregen, mit Fleisch oder anderen animalischen Stoffen als Nahrungsmittel keineswegs concurriren. Dagegen haben sie Werth als Genussmittel. — Dem physiologischen Versuch lässt sich die künstliche Verdauung nach A. Stutzer [siehe dieser Band pag. 426] zur Beurtheilung des Nährwerthes nicht substituiren. Bei einem genau nach Stutzer's Angaben ausgeführten Verdauungsversuche mit künstlichem Magensaft und Pankreassaft blieben 70,92 % der Trockensubstanz und 62,82 % des Stickstoffes unverdaut, demnach viel mehr als beim Versuche am Menschen. — In einer besonderen Nachschrift erklärt J. Forster, unter dessen Leitung der Versuch ausgeführt wurde, die Unmöglichkeit aus den Resultaten der künstlichen Verdauung auf die physiologische Ausnutzung zu schliessen. Gruber.

244. **Hans Malfatti: Ueber die Ausnützung einiger Nahrungsmittel im Darmcanal des Menschen**[1]. Nach bekannter Methode wurden Ausnützungsversuche mit folgenden Nahrungsmitteln vorgenommen (die Abgrenzung des Kothes geschah durch Petroleumruss): I. Maismehl in Wasser gekocht. Dauer: 2 Tage, Gesammtaufnahme: 1258 Grm. Maismehl und 23 Grm. NaCl. II. Maismehl mit Butter. Dauer: 3 Tage, Gesammtaufnahme: 2328,9 Grm. Maismehl, 285 Grm. Butter. III. Maismehl mit Käse. Dauer: 3 Tage, Gesammtaufnahme: 2383 Grm. Maismehl, 390 Grm. Schweizerkäse, 40 Grm. NaCl. IV. Erbsen und Butter. Dauer: 2 Tage, Gesammtaufnahme: 1096 Grm. Erbsen, 151 Grm. Butter. V. Erbsen ohne Fett. Dauer: 2 Tage, Gesammtaufnahme: 1149 Grm Erbsen. VI. Rindfleisch, theils gesotten, theils gebraten (ohne Fettzusatz). Dauer: 3 Tage, Gesammtaufnahme: 2395 Grm. Die Ausnützung ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Procentischer Verlust im Kothe an				
	Trocken-substanz.	Stickstoff.	Fett (Aether-extract).	Asche.	Kohle-hydrate.
I. Maismehl	6,3	18,28	42,14	30,48	3,42
II. Maismehl und Butter	7,96	31,54	56,83	35,87	3,69
III. Maismehl und Käse	4,20	7,31[2]	9,34	19,37	2,32
IV. Erbsen und Butter .	8,69	15,20	8,64	34,91	4,19
V. Erbsen	9,86	13,76	111,07	41,10	4,07
VI. Rindfleisch . . .	2,77	1,62	1,78	8,21	—

Bezüglich der näheren Erörterung der Resultate und des Vergleiches mit den Versuchen Rubner's [J. Th. 9, 317] wird auf das Original verwiesen. Die Uebereinstimmung ist im Allgemeinen sehr gut. Hier sei nur besonders darauf hingewiesen, dass die Ausnützung des Maismehles bei Zugabe von Käse sich viel günstiger gestaltet, als bei Aufnahme von Maismehl allein. Gruber.

---

[1]) Wiener acad. Sitzungs-Berichte **110**, 3. Abth., 323—350. — [2]) 12,00 %, falls man den Käse als vollständig resorbirbar annimmt.

245. **Karl Bernhard Lehmann: Ueber die Wirkung des Liebig'schen Fleischextractes mit besonderer Berücksichtigung seiner sogen. Giftigkeit**[1]. Die Widersprüche in den Angaben Kemmerich's [Archiv f. d. ges. Physiol. 2, 49] und Bunge's [J. Th. 1, 248 und 3, 255], von denen der Erstere dem Fleischextracte hohe Giftigkeit zuschrieb, während ihn der Zweite für ganz wirkungslos erklärte, veranlassten den Verf. zu erneuten Versuchen, die er zum Theil in Gemeinschaft mit Dr. E. Bleuler anstellte[2]. — Fleischbrühe (aus $2^1/_2$—5 Grm. Fleischextract in 250 Ccm. Wasser) äusserte durchaus keine specifische Herzwirkung, sondern wirkte nicht anders als irgend eine heisse Salzlösung, heisse Milch, heisses Wasser. — Nun wurden grössere Mengen Extract — 20, 30, 50, 1 Mal 60 Grm. (!) — in 50—100 Ccm. warmem Wasser gelöst, morgens in nüchternem Zustande aufgenommen. Niemals liess sich eine beträchtliche Störung der Herzfunction oder eine andere toxische Erscheinung wahrnehmen: Gleich nach dem Einnehmen erfolgte Steigerung der Pulszahl um 4—8—12 Schläge, hierauf sank die Frequenz langsam, um nach 1—2 St., wenn die abführende Wirkung der grossen Salzmengen zu Tage trat, wieder zu steigen. Immer fiel die Zunahme der Frequenz mit Ekel etc. oder Stuhldrang zusammen. Manchmal aber blieb selbst bei schmerzhaften Dünndarmempfindungen die Steigerung der Pulsfrequenz aus. — Versuche mit Chlorkalium in Dosen bis zu 10 Grm. liessen keine anderen Wirkungen desselben erkennen, als sie den Natronsalzen auch zukommen. Reflectorisch wurde durch die unangenehmen Sensationen im Verdauungstracte vorübergehende Beschleunigung der Pulszahl ausgelöst; specifische Giftwirkung liess sich nicht erkennen. — Weitere Versuche beantworteten die Frage nach der Wirkung grosser Fleischextract- und Kalidosen bei längerem Fortgebrauche. Ratten, welche mit einer Mischung von 24 Theilen Albumin oder Pepton, 29 Theilen Reisstärke, 31 Theilen Butterschmalz, 1 Theil Knochenasche und 15 Theilen Fleischextract gefüttert wurden und im Durchschnitt täglich ca. 1% ihres Gewichtes Fleischextract aufnahmen (!) hielten sich monatelang; junge Ratten nahmen bei diesem Futter an Gewicht zu. Nie traten irgend welche Vergiftungssymptome auf. — Ratten, die von Dr. Politis [siehe auch J. Th. 14, 439] mit völlig eiweiss-

---

[1] Archiv f. Hygiene 3, 249—290. — [2] Siehe Bleuler u. Lehmann, Archiv f. Hygiene 3, 215.

freiem Futter, in dem sie ebenfalls etwa 1 % ihres Gewichtes Fleischextract täglich verzehrten, gefüttert wurden, lebten 31, 43 und 63 Tage lang. — Zwei gleich schwere, halbwüchsige Katzen wurden mit gleichen aber unzureichenden Mengen Fleisch und Milch gefüttert. Die eine verzehrte in den 31 Versuchstagen ausserdem 296 Grm. Fleischextract = 0,7 % ihres mittleren Gewichtes pro die. Die ohne Extract gefütterte Katze verendete zuerst, ohne dass eine Krankheit sie ergriffen hatte, blos durch Hunger. Das Extractthier war ruhiger und trauriger, wohl weil ihm die Extractkost nicht mundete. Irgend eine Erkrankung war bei ihm nicht wahrzunehmen. Sein Gewicht sank in 31 Tagen von 1500 Grm. auf 1080, während das andere Thier (von 1500 Grm.) beim Tode 815 Grm. wog. (Verf. verwahrt sich ausdrücklich dagegen, aus diesem Versuche etwa zu schliessen, dass dem Fleischextracte Nährwerth zukomme.) — Schliesslich theilt Verf. zwei Beobachtungen aus der Praxis von Prof. Oskar Wyss in Zürich mit. Beide betreffen Kinder, welche durch schwere Verdauungsstörungen sehr herabgekommen, Milch oder Milchpräparate nicht vertragen konnten. Das eine, 8 Wochen alte Mädchen erhielt durch 2 Monate täglich die eingekochte Bouillon von 375 Grm. feingewiegtem Rindfleisch. Schon nach 2 Wochen konnte daneben Zwiebacksuppe gereicht werden, das Kind erholte sich völlig. Das zweite Kind wog nach mehrmonatlicher Krankheit im Alter von 1½ Jahren 5 Kilo. Es erhielt täglich etwa 1 Liter Brühe aus 1500 Grm. Fleisch (das Fleisch wurde feingewiegt, mit kaltem Wasser übergossen, in einer Flasche durch 2 St. im Wasserbade gekocht). Der Brühe würde kein Kochsalz zugesetzt. Ausser der Brühe wurde mit Sherry versetzte Eiweisslösung verabreicht, später auch etwas geschabtes Fleisch mit Sherry und Zucker. In 4 Monaten verzehrte das Kind die Brühe von 3 Centnern knochen- und fettfreiem Fleisch (!) und 600 Eier. Die Gewichtszunahme betrug anfangs 25, später bis 300 Grm. in je 8 Tagen. Nach etwa 6 Monaten war das Kind wieder 10 Kilo schwer und völlig gesund. — Nach Bestimmungen des Verf.'s liefern 100 Grm. unzerhackten besten Ochsenfleisches bei 3stündigem Auskochen 2,593 Grm. Extract mit 0,332 Grm. Kali; 100 Grm. zerhackten Fleisches ebenso 3,159 Grm. Extract mit 0,409 Grm. Kali. Nach den Angaben auf den Liebig'schen Extracttöpfen liefern bei ihrer Bereitung 100 Grm. Fleisch 2,4 Grm. Extract mit 0,277 Grm. Kali. Da bei der Darstellung des Liebig'schen Extractes kein längeres Auskochen stattfindet, war die von den Kindern ver-

zehrte Brühe jedenfalls kalireicher. Nimmt man für diese Brühe das Mittel des Kaligehaltes der vom Verf. analysirten Brühen, wonach 100 Grm. Fleisch 0,37 Grm. Kali in die Brühe liefern, so hat das erste Kind täglich 1,39 Grm. Kali = ca. 15 Grm., das zweite Kind täglich 5,55 Grm. Kali = ca. 55—60 Grm. (!) Fleischextract = ca. 1 % seines Körpergewichtes verzehrt. Die Kinder sind davon nicht erkrankt, sondern haben sich im Gegentheile von schwerstem Siechthume erholt. — Das Fleischextract ist demnach kein Herzgift. Kranke und Gesunde können davon so grosse Mengen ohne Schaden aufnehmen, als ihr Magen zu vertragen im Stande ist. Einzelne Menschen scheinen aber eine Art Idiosynkrasie gegen Fleischextract zu haben, worauf die Störungen, die Kemmerich an seinem Allgemeinbefinden bei 3 tägigem Genuss von 15 Grm. Fleischextract wahrnahm, beruhen dürften. — Als Gründe, warum wir Fleischextract geniessen, betrachtet der Verf. den Wunsch, wenn auch nur vorübergehend aber rasch die Kräfte zu heben (er verweist diesbezüglich auf die Beobachtungen von Kobert [J. Th. **12**, 309], Ueber die Wirkung von Kreatin und Hypoxanthin auf die Leistungsfähigkeit der Froschmuskeln), die Anregung der Verdauung und die Erhöhung der Schmackhaftigkeit, bezüglich weiterer Einzelangaben und bezüglich eingehender Besprechung der Literatur siehe das Original. Gruber.

246. **S. Politzer: Ueber den Nährwerth einiger Verdauungsproducte des Eiweisses**[1]. Da durch die bisherigen Experimente von Maly [J. Th. **4**, 28], Plósz und Györgyai [J. Th. **5**, 31] und Adamkiewicz [J. Th. **7**, 28] die Frage nicht zweifellos entschieden ist, ob der Körper im Stande ist, aus Pepton Eiweiss zu regeneriren und da man andererseits erst neuerdings gelernt hat, das Pepton von den Hemialbumosen zu trennen, so stellte Verf. im Laboratorium von Zuntz neue Versuche in dieser Richtung an. — Pepton wurde bereitet, indem man ausgewachsenes Fibrin durch 8 Tage bei 40° mit kräftigem Magensaft verdaute. Das vom Neutralisationspräcipitat befreite Verdauungsgemisch wurde mit Ammonsulfat im Ueberschuss versetzt, nach 24 St. vom Niederschlage filtrirt, auf 1/8 eingedampft, von den auskrystallisirten Salzen abgepresst, durch Aetzbaryt, schliesslich durch Baryumcarbonat von Schwefelsäure befreit, der Baryt wieder durch vorsichtigen Zusatz von Schwefelsäure entfernt. Das Filtrat wurde zum dünnen Syrup eingedampft, daraus durch Alcohol das Pepton gefällt.

[1]) Arch. f. d. ges. Physiol. **37**, 301—313.

Das Präparat war hellgelb, hygroscopisch, frei von Baryt, von Sulfaten und von Eiweisskörpern, enthielt aber beträchtliche Mengen Chlorammonium. — Die Albumosen wurden genau nach Kühne und Chittenden bereitet. Sie wurden 3 Mal durch Steinsalz gefällt und darauf in Wurstdärmen aus Pergamentpapier bis zum Verschwinden der Chlorreaction dialysirt. Die Protalbumose reichte für 2 Tage. An einem 3. Tage wurde Heteroalbumose verwendet, die durch Dysalbumose ergänzt wurde. — Zu den Versuchen diente dieselbe Hündin, welche Zuntz zu den Fütterungen mit „Fleischpeptonen" benutzt hatte. Der Harn wurde, wie dort angegeben, gesammelt. Die Analysen wurden nach Kjeldahl ausgeführt. Das Thier erhielt täglich 70 Grm. stickstofffreie Reisstärke, welche mit 20 Grm. Schmalz und etwas Kochsalz zu einem steifen Brei gekocht wurde und dazu: zuerst je 70 Grm. Fleisch, in einer zweiten Periode je 19,0 Grm. Pepton; wieder dieselbe Fleischmenge; an zwei weiteren Tagen je 18,2 Grm. Protalbumose; am folgenden Tage 17,48 Grm. einer Mischung von 3 Theilen Heteroalbumose und 1 Theil Dysalbumose; nunmehr einige Tage wieder Fleisch, dann je 15,25 Grm. Gelatine und zum Schlusse abermals Fleisch. Das Fleisch wurde in zwei Portionen für den Versuch vorbereitet und wie bei Zuntz [siehe dieser Band pag. 419] angegeben conservirt. — Der Koth der einzelnen Perioden wurde nicht abgegrenzt. Am 4. Versuchstage während der Fleischfütterung und während der Peptonfütterung trat Diarrhoe ein. Die folgende Tabelle gibt die Tagesmittel der einzelnen Versuchsperioden.

Versuchsperiode.	Zahl der Tage.	Stickstoff im Harn.	Stickstoff Harn + Koth.	Stickstoff Zufuhr.	Stickstoff Ansatz.	Stickstoff Ansatz für die Periode.	Aenderungen im Gewichte des Hundes.
I. Fleisch 1 . .	6	1,738	1,908	2,409	+0,501	+ 3,006	+ 20
II. Pepton . . .	2	1,659	1,829	2,413	+0,584	+ 1,168	— 30
III. Fleisch 1 . .	3	1,727	1,897	2,409	+0,512	+ 1,536	+ 50
IV. Protalbumose .	2	1,733	1,803	2,468	+0,665	+ 1,530	+150
V. Heteroalbumose	1	1,498	1,668	2,491	+0,823	+ 0,823	+100
VI. Fleisch 2 . .	4	1,501	1,671	2,130	+0,459	+ 1,836	+ 40
VII. Gelatine . .	3	2,598	2,768	2,254	—0,514	— 1,542	—110
VIII. Fleisch 2 . .	4	1,495	1,665	2,130	+0,465	+ 1,860	+ 90
						+10,217	+310

=306 Grm. Fleisch.

Verf. schliesst, dass Pepton und Hemialbumosen etwa denselben Nährwerth wie Fleisch haben. Der höhere Ansatz von Fleisch an den 5 Tagen der Fütterung mit den Verdauungsproducten bei gleicher Stickstoffzufuhr ist nur zum Theil daraus erklärlich, dass etwa 10 % des Fleischstickstoffes werthlosen Extractstoffen angehören.

Gruber.

247. **J. König: Ueber die Fleischpeptone des Handels**[1]. K. bespricht zunächst die Darstellung der Peptone: 1) Mit Hülfe von Pepsin und Salzsäure. 2) Mit Hülfe von Pankreas oder Glycerinextract des Pankreas. 3) Mit Pflanzenenzymen (Papaïn, Agavesaft) und die Herstellung der Leube'schen Fleischsolution durch andauerndes Kochen von Fleisch mit Wasser und etwas Salzsäure unter Druck. — Von den Peptonen haben die mit Pepsin hergestellten den besten Geschmack und sind am haltbarsten. Papaïn dürfte nicht verwendbar sein, da der Saft der Carica Papaija einen unangenehm riechenden, als Wurmmittel wirkenden öligen Stoff enthält und nur geringes Lösungsvermögen für Eiweiss besitzt. Agavesaft ist nach V. Marcano [dieser Band pag. 248] sehr wirksam. Einige Tropfen zu gehacktem Fleisch mit Wasser zugesetzt, rufen bei 35—40° eine Gährung hervor, bei der reichlich Pepton, etwas Alcohol, Milchsäure und geruchlose Gase entstehen. Binnen 36 St. ist das Eiweiss peptonisirt [?? Ref.]. — In der nachfolgenden Tabelle (pag. 418) findet man eine Uebersicht der wichtigsten Handelspräparate nach der Zusammenstellung des Verf.'s. — No. I, 1 ist von E. Salkowski, No. I, 2 und 3 von Strohmer, No. II von M. Rubner, No. III, IV und V vom Verf., No. VI von Gilbert, Niederstadt u. A. analysirt. Nur für Präparat V ist bekannt, dass es mit Hülfe von Pankreas hergestellt wird. — Bei den Analysen des Verf.'s wurde der Wassergehalt durch Trocknen bei 100—105°, der Stickstoff durch Verbrennen mit Natronkalk, das Fett durch Aetherextraction im Soxhlet'schen Apparat, die Mineralstoffe durch Einäschern bestimmt. Die verschiedenen organischen N-Verbindungen wurden getrennt, indem zuerst gekocht und so das unlösliche Eiweiss abgeschieden wurde. Hierauf fällte man nach Schmidt-Mülheim das lösliche Eiweiss mit essigsaurem Eisenoxyd, im Filtrate das Pepton durch Phosphorwolframsäure aus der stark angesäuerten Lösung. Aus dem Stickstoffgehalte dieser Niederschläge berechnete man das Eiweiss durch Multiplication mit 6,25 resp. 6,41 (für Pepton). — Verf. wendet sich dann, wie Salkowski [siehe dieser Band pag. 388], gegen die Behauptung von Kochs, dass das Kemmerich'sche Präparat vorwiegend Leimpepton enthalte. Beide Präparate stimmen in ihrer Zusammensetzung sehr nahe überein. Diesbezüglich siehe das Original. Gruber.

[1]) Archiv f. Hygiene 3, 486—499.

	Wasser.	Organische Stoffe.	In den organischen Stoffen.						Salze.	In den Salzen.			In Alcohol von 80%	
			Gesammt-Stickstoff.	Unlösliches Eiweiss.	Lösliches Eiweiss.	Pepton.	Sonstige N-Verbindungen.	Fett-Aether-Extract.		Kali.	Phosphorsäure.	Kochsalz.	Löslich.	Unlöslich.
	In Procenten.													
I. Leube-Rosenthal'sche Fleischsolution.														
1	72,87	23,97	—	21,88				0,72	3,22	—	—	1,86	—	—
2	80,36	18,36	2,30	—	9,00	1,79	5,57	2,00	1,30	—	0,34	0,49	—	—
3	67,21	30,99	3,42	—	11,00	6,51	7,55	5,93	1,80	—	0,58	0,46	—	—
II. Fluid Meat.														
1	20,79	64,43	8,21	—	—	23,80	—	—	14,76	—	0,57	9,99	40,60	38,61
2	30,62	57,12	7,92	—	—	37,40	—	—	12,22	—	—	—	19,76	49,62
III. Kemmerich's Pepton.														
Fest	30,62	61,69	10,12	0,49	18,75	39,15	2,85	0,44	7,69	3,34	2,61	1,08	27,69	41,69
Flüssig	61,59	17,48	2,78	Spur	5,68	9,30	1,97	0,53	20,93	—	1,88	14,88	—	—
IV. Kochs' Pepton . . .	43,04	49,65	7,44	1,02	16,25	24,04	7,06	1,28	7,31	3,39	2,92	0,71	34,28	22,68
V. Merk's Pepton.														
Syrup	32,42	63,75	9,01	Spur	10,75	27,94	24,67	0,39	3,83	1,78	1,46	—	52,40	15,18
Trocken	6,91	86,76	13,26	0,63	23,00	32,49	30,03	0,61	6,33	2,42	2,42	—	82,87	10,12
VI. Johnston's Fluid-beef	43,53	46,94	6,03	85,81				1,45	9,68	—	2,06	2,39	24,12	28,24

248. **N. Zuntz: Ueber den Nährwerth der sogen. Fleischpeptone**[1]. Die sogen. Peptone von Kochs und Kemmerich enthalten jedenfalls nur sehr wenig Pepton im Sinne Kühne's (Eiweissderivat, das auch durch Sättigung seiner Lösung mit Ammonsulfat nicht, sondern nur durch sehr concentrirten Alcohol gefällt wird). Dies Pepton wird übrigens kaum als Nahrungsmittel Verwendung finden können, da es, je reiner es ist, um so intensiver bitter schmeckt. Die für die Ernährung wichtigsten Bestandtheile der beiden Präparate sind die Hemialbumosen, deren Menge sich aber neben den Leimderivaten nicht annähernd genau bestimmen lässt. Durch Analyse ist demnach und wegen des bedeutenden Gehaltes an Salzen und Extractivstoffen der Präparate über den Nährwerth nichts zu erfahren. Dazu müssen directe Ernährungsversuche angestellt werden. — Eine Hündin von ca. 3000 Grm. Gewicht wurde mit 120 Grm. Pferdefleisch und 20 Grm. Schmalz gefüttert bis Constanz der täglichen Stickstoffausscheidung eingetreten war. Hierauf erhielt sie durch einige Tage statt des Fleisches eine (mit Berücksichtigung der für die Ernährung werthlosen Extractstoffe) äquivalente Menge (48,49 Grm.) Kemmerich'sches Pepton, dann wieder Fleisch und Fett, dann (60,67 Grm.) Kochs'sches Pepton und Fett. Zum Schlusse folgte wieder Fleisch-Fettfütterung. Das Fleisch war für die ganze Versuchszeit vorher präparirt und durch wiederholtes Erhitzen in Blechbüchsen auf 70° conservirt. Sein Stickstoffgehalt wurde durch Analyse festgestellt. Ebenso wurde die gesammte zu verfütternde Peptonmenge gelöst, die Tagesrationen abgemessen und in Arzneiflaschen sterilisirt. — Der Harn wurde in den Käfig entleert. Durch sorgfältiges Nachwaschen desselben suchte man jeden Verlust zu vermeiden. Am Schlusse des Versuchstages erhielt das Thier etwa 100 Ccm. Wasser in den Magen eingespritzt. Durch die rasch erfolgende Absonderung sehr wässerigen Harns wurde die Blase gleichsam ausgespült. Die Stickstoffbestimmungen wurden nach Kjeldahl ausgeführt. Der Koth wurde für die einzelnen Perioden nicht abgegrenzt. Bei der Peptonfütterung traten Diarrhoen ein. Die folgende Tabelle gibt die Durchschnittswerthe der einzelnen Fütterungsperioden.

[1] Archiv f. d. ges. Physiol. 37, 313—324.

Datum.	Zahl der Tage.	N-Ausscheidung pro Tag			N-Einnahme pro Tag.	N-Bilanz des Körpers		Fütterung.
		Harn.	Koth.	Total.		pro Tag.	während der Periode.	
10. März b. 14. März	5	3,404	0,307	3,711	3,911	+0,200	+1,000	Fleisch und Fett.
16. » » 21. »	6	4,841	0,357	5,198	4,718	—0,480	—2,880	Pepton Kemmerich u. Fett.
23. » » 27. »	5	3,279	0,397	3,676	3,911	+0,235	+1,175	Fleisch und Fett.
29. » » 1. Apr.	4	4,997	0,357	5,354	4,868	—0,486	—1,944	Pepton Kochs und Fett.
3. Apr. » 7. »	5	3,321	0,307	3,628	3,911	+0,283	+1,415	Fleisch und Fett.

Verf. schliesst aus dem Versuche, dass die beiden „Peptone“ nicht als voller Ersatz der Fleischnahrung betrachtet werden können, aber als Sparmittel für das Körpereiweiss von hoher Bedeutung sind, den Leim an Wirksamkeit übertreffen. — Bei einem zweiten Versuche wurden die „Fleischpeptone“ neben einer kleinen Eiweissmenge verfüttert. Ein Hund von 5240 Grm., der durch Fieber und unzureichende Ernährung sehr herabgekommen war, binnen einem Monate 1460 Grm. Gewicht und 39,91 Grm. N von seinem Leibe verloren hatte, erhielt zu seiner bisherigen Kost von 70 Grm. Reis und 10 Grm. Fett pro die an 2 Tagen je 40,41 Grm., dann durch 9 Tage je 60,61 Grm. Kemmerich'sches, dann durch 4 Tage 75,84 Grm. Kochs'sches Pepton. Der Versuch musste abgebrochen werden, weil sich bei dem Thiere (in Folge einer früher vorgenommenen Operation?) Symptome von Hirnreizung einstellten, die bald zum Tode führte. Der Zusatz der Peptone veranlasste an Stelle des bisherigen Stickstoffverlustes durch einige Tage Ansatz von N, später annäherndes Stickstoffgleichgewicht. Stickstoff am Körper: Reis und Schmalz — 1,200 Grm. pro die, bei Zusatz von Kemmerich's Pepton + 0,675, + 0,675, + 0,265, — 0,107, — 0,126; + 0,318, + 0,144, bei Zusatz von Kochs'schem Pepton — 0,038, + 0,077, — 0,135, — 0,218 Grm. im Tage. — Kemmerich's Pepton zeichnet sich vor dem Kochs'schen durch besseren Geschmack und geringere Reizwirkung auf den Darm aus. Vier Gewichtstheile des Präparates entfalten etwa dieselbe Wirkung wie 5 Theile des Kochs'schen.

Gruber.

249. **G. Bunge: Der Vegetarianismus**[1]. Die Vegetarianer berufen sich vor Allem auf die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie. Diese lehrt, dass der Mensch in seinem ganzen Baue, besonders im Baue der Zähne und der übrigen Verdauungswerkzeuge die grösste Uebereinstimmung mit dem frugivoren Affen zeige. Beim Zahnbau sind allerdings keine wesentliche Unterschiede; was aber die übrigen Verdauungsorgane betrifft, so ist eine genaue Untersuchung nicht ausgeführt worden. Custor und Aeby [Du Bois' Archiv 1873] bestimmten an zwei Affenleichen und anderen Säugern die Grösse der Oberfläche des Verdauungscanales und das Verhältniss dieser Grösse zum Körpergewicht. Sie fanden folgende Zahlen, welche bedeuten, wieviel Quadratcentimeter Darmfläche auf 1 Grm. Körpergewicht kommen:

Löwe	0,24	Affen: Cercopithecus	0,91
Schwein	0,25	Affen: Papio	0,94
Hund	0,26	Ziege	0,94
Mensch	0,29	Gemse	1,25
Fuchs	0,33	Hase	1,51
Steinmarder	0,39	Eichhörnchen	1,84
Katze	0,55	Kaninchen	2,05
Schaf	0,87	Meerschweinchen	2,36
		Ratte	2,38

Bei flüchtiger Betrachtung könnte man daraus schliessen, der Mensch sei omnivor oder carnivor, der Affe dagegen frugivor. Die Zahlen müssen aber anders gedeutet werden; es scheint nämlich, dass hier zwei Gesetze sich kreuzen und gegenseitig verdecken: 1) Das Verhältniss der Darmfläche zum Körpergewicht ist beim Pflanzenfresser grösser, als beim Omnivoren und Carnivoren; 2) bei verwandten Thieren mit gleicher Ernährungsweise ist das Verhältniss der Darmoberfläche zum Körpergewichte um so grösser, je kleiner das Thier ist. Dies erklärt sich daraus, dass das kleinere Thier, bei welchem bekanntlich die Wärmeabgabe relativ grösser ist, auch relativ mehr Nahrung aufnehmen muss. Das kleinere Thier bedarf daher einer relativ grösseren resorbirenden Fläche. Daher darf es uns nicht wundern, dass die Verhältnisszahl bei den kleinen Affen grösser ist, als beim Menschen. Auf eine verschiedene

[1]) Der Vegetarianismus, ein Vortrag. Berlin 1885. Aug. Hirschwald. 43 pag.

Ernährungsweise darf daraus vorläufig nicht geschlossen werden. Es ist zu wünschen, dass die Verhältnisszahl bei den grossen Affen bestimmt würde. Dann muss man sich aber vor Allem die Frage vorlegen, wovon leben denn die sogen. frugivoren Affen? Aus allen Reiseberichten geht hervor [im Original Citate aus Brehm], dass die Affen sich als vollendete Omnivoren herausgestellt haben, welche nicht blos Vegetabilien, sondern auch Insecten, Spinnen, Crustaceen, Würmer, Schnecken, Reptilien und besonders gerne Vogeleier, sowie junge Nestvögel verzehren. Leider sind unsere Kenntnisse über die Lebensweise gerade der menschenähnlichen Affen sehr dürftig. Vom Gorilla, Chimpanse und Orang wird angegeben, dass sie im Naturzustande ausschliesslich von Vegetabilien sich nähren (Brehm), in der Gefangenschaft gewöhnen sie sich allerdings an alle Speisen des Menschen, aber darauf darf kein grosses Gewicht gelegt werden, denn in der Gefangenschaft gewöhnen sich die Affen auch an Tabak und Alcohol. Auch ist es Thatsache, dass man unzweifelhaft herbivore Thiere in der Gefangenschaft an Fleisch gewöhnen kann. Sollte sich die Angabe von der vegetabilischen Lebensweise der grossen Anthropoiden im Naturzustande bestätigen, so würde daraus doch nichts weiter folgen, als dass der Bau der Zähne bei den Affen einen Schluss auf die Ernährungsweise nicht gestattet; wir würden eben sehen, dass trotz der Uebereinstimmung im Zahnbau die Affen zum Theile frugivor, zum Theile omnivor sind. Aehnliches beobachtet man bei den Nagethieren; es gibt solche, die bei grosser Uebereinstimmung im Zahnbaue doch eine verschiedene Ernährungsweise haben; so ist z. B. das Murmelthier herbivor, der Zisel omnivor. — Wie aus der vergleichenden Anatomie, so lassen sich auch aus der vergleichenden Physiologie Thatsachen anführen, welche mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit einen Analogieschluss für oder wider die Lehre der Vegetarianer zulassen, so z. B. die Zusammensetzung der Milch. Die Milch der fleisch- und pflanzenfressenden Thiere zeigt eine quantitativ verschiedene Zusammensetzung, so dass schon der Säugling in der Milch die drei Hauptgruppen der Nahrungsstoffe nahezu in dem Verhältniss wie in der späteren Nahrung erhält. Die Milch des Pflanzenfressers ist reich an Zucker, arm an Eiweiss und Fett; die Milch des Fleischfressers ist hingegen reich an Eiweiss und Fett und arm an Zucker. Die Milch des omnivoren Schweines steht in der Mitte zwischen der Milch der Fleisch- und Pflanzenfresser. Wie ist nun die Menschenmilch

zusammengesetzt? Aus den besten Analysen ergibt sich, dass die Menschenmilch noch ärmer an Eiweiss und Fett und relativ reicher an Zucker ist, als die Milch der pflanzenfressenden Thiere, dass also der Charakter der Pflanzenfressermilch beim Menschen am stärksten ausgeprägt ist. Einen ebenso charakteristischen Unterschied zeigen die anorganischen Milchbestandtheile; die animalische Nahrung enthält Kali und Natron in äquivalenten Mengen, ebenso die Milch des Fleischfressers, die vegetabilische Nahrung dagegen und die Pflanzenfressermilch sind weit reicher an Kali und ärmer an Natron. In der Menschenmilch aber ist das Verhältniss des Kali zum Natron meist noch höher als in der Pflanzenfressermilch. Also auch in dieser Hinsicht tritt der Charakter der Milch des Pflanzenfressers am deutlichsten in der Menschenmilch hervor. Auf diese Thatsache, welche B. schon vor 11 Jahren [J. Th. 4, 180] hervorgehoben hat, sind die Vegetarianer bisher gar nicht aufmerksam geworden, obwohl dies in ihrem Sinne als ein gewichtiges, der Natur selbst entnommenes Argument erscheinen muss. Wie das anatomische, so ist aber auch das vorliegende physiologisch-chemische Material ein geringes. Wir besitzen nur von wenig Thierarten zuverlässige Milchanalysen, insbesondere nur von einem einzigen omnivoren Thiere, dem Schweine, während die Milch der omnivoren und frugivoren Affen bisher noch nicht analysirt worden ist. — Es wäre von hohem wissenschaftlichem Interesse, festzustellen, ob es überhaupt frugivore Affen gibt, und falls dies der Fall sein sollte, sie physiologisch und anatomisch mit dem Menschen zu vergleichen. Vorläufig ist aber dazu noch kein Schritt geschehen, und es bleibt nichts übrig, als den Instinct zu fragen, auf den sich die Vegetarianer berufen. Hätten sie Recht, so müssten wir eine instinctive Abneigung gegen die animalische Nahrung am ersten bei den Naturvölkern, welche an wohlschmeckenden Früchten niemals Mangel leiden, erwarten. Dies ist aber nicht der Fall. Selbst die paradiesischen Völker der Südsee, denen die schönsten Früchte in den Mund hängen, haben ein so mächtiges Verlangen nach Fleisch, dass sie Katzen, Hunde, Vampyre, Spinnen, Holzlarven und Ratten bei lebendigem Leibe verzehren (Zimmermann, Australien, Hamburg 1810; Waitz, Anthropologie, Leipzig 1872). Es gibt auf dem ganzen Erdballe kein Volk, welches das Fleisch verschmähte. Die Brahmanen vermochten niemals mit dem Verbote der Fleischnahrung durchzudringen [Duncker, Geschichte des Alterthums,

Leipzig 1875] und Buddha hat nach der Tradition der Inder gegen den Vorschlag, den Fleischgenuss zu verbieten, ausdrücklich protestirt [Kern, Der Buddhismus, Leipzig 1882], und das Verlangen nach Fleisch ist bei den Indern zu allen Zeiten mächtiger gewesen, als die Religion [P. v. Bohlen, Das alte Indien, Königsberg 1830]. Die Appellation an den Instinct ergibt also nichts zu Gunsten der Vegetarianer. Vor Allem muss hier hervorgehoben werden, dass die Frage der Vegetarianer: welche Nahrung ist die naturgemässe? eine unklare ist. Die Frage müsste lauten: was war unsere Nahrung, so lange wir noch vom unbewussten Instinct uns leiten liessen, bevor wir anfingen, mit bewusster Ueberlegung eine Auswahl zu treffen? Das heisst mit anderen Worten: was war unsere Nahrung, bevor wir Mensch wurden? Es gehört eben zur Natur des Menschen, unnatürlich zu leben. Ueberall, wo wir es unternehmen, vermöge unserer bewussten Vernunft für unser Wohl zu sorgen, stören wir die Harmonie der unbewussten Triebe, wir gefährden unsere Gesundheit, unser Lebensglück. Aus dieser Quelle stammt ein grosser Theil des Elends der Menschheit. Es ist die hohe Aufgabe der Wissenschaft, unsere bewusste Erkenntniss zu der Höhe zu erheben, dass sie den unfehlbaren Instinct zu ersetzen vermag. Wissenschaftlich vorgehend, müssen wir also die Frage: was ist naturgemäss? in eine Reihe von Fragen zerlegen. Wir werden vor Allem fragen: ist Fleischgenuss schädlich? Diese Frage liesse sich beantworten, nur ist das Experiment — alles übrige ceteris paribus — noch nicht gemacht und nicht leicht zu machen, d. h. es muss nur das Fleisch vermieden werden, ohne aber sonst etwas zu ändern. Der Vegetarianer macht ein solches Experiment nicht; er schafft Alles ab, was ihm „naturwidrig" scheint, vor Allem auch die narcotischen Genussmittel, Tabak, Kaffee, Thee, dann den Alcohol. Er wird fanatischer Spaziergänger, kleidet sich anders u. s. w. Auch müsste, um über den Einfluss der Fleischkost etwas zu erfahren, der Experimentzeitraum nicht zu kurz gewählt sein, 1 Jahr wäre das Kürzeste, dann müsste wieder zur Pflanzenkost zurückgekehrt, und so durch eine längere Reihe von Jahren abgewechselt werden. Um zufällig mitspielende Factoren auszuschliessen, müsste endlich die Zahl der Versuchsreihen eine sehr zahlreiche sein und auf eine sehr grosse Anzahl von Individuen sich beziehen. Dann könnte sich herausstellen, bei welcher Kost die objective Beobachtung für die Versuchspersonen besseres Gedeihen und grössere Leistungsfähigkeit

ergibt. — Dass es Menschen gibt, die ausschliesslich bei vegetabilischer Nahrung jahrelang existiren können, haben einige Vegetarianer bewiesen; aber sie haben nicht bewiesen, dass sie dabei besser gedeihen, als bei gemischter Kost. B. findet übrigens beim Durchsehen der 2 letzten Jahrgänge der „Vegetarischen Rundschau" nur von 4 Personen die Angabe, dass sie längere Zeit ausschliesslich von Vegetabilien gelebt haben. Es wäre zu wünschen, dass Vegetarianer der strengen Richtung ihre Erfahrungen genau mittheilen möchten. Dass Fleisch durch Milch und Eier ersetzt werden kann, bedarf keiner Erörterung. — Alles zusammengefasst, muss man bekennen: a priori lässt sich die Frage nicht entscheiden; so weit ist die Wissenschaft noch nicht. Die Frage a posteriori zu entscheiden, ist bisher nicht der Versuch gemacht worden. — B. kommt nun zu einem neuen Abschnitte seines Vortrages, indem er sagt, es scheint ihm, die Vegetarier verdanken ihre Erfolge, die ihnen Niemand bestreiten kann, hauptsächlich der vollständigen Vermeidung aller alcoholischen Getränke. Er kommt dabei unter Beibringung zahlreicher Citate auf die ganze Summe der physischen und moralischen Folgezustände des Alcohols zu sprechen und bringt zahlreiches, statistisches Material vor. Wir müssen bezüglich dieses Abschnittes auf das, auch hier höchst interessant geschriebene Original verweisen, und fügen noch den Schluss des gediegenen Vortrages hier an. — Die Vegetarianerfrage hat noch eine ethische Seite. Viele Vegetarianer vermeiden das Fleisch, weil sie das Tödten der Thiere für sündhaft halten. Man muss vollkommen die Ansicht theilen, dass das Mitleid mit den Thieren gepflegt werden soll. Und vollends das pädagogische Streben in dem empfänglichen Gemüthe des Kindes ein inniges Mitgefühl mit allen fühlenden Wesen zu wecken, zu nähren, zu pflegen — wer wollte den hohen Werth dieses Strebens leugnen! Nur wo das Mitleid mit den Thieren so weit geht, dass der Mensch den Thieren geopfert werden soll, kann man von krankhafter Sentimentalität reden. Es ist dieselbe Richtung, welche der Vivisection entgegentritt. Da wird mit scrupulöser Aengstlichkeit philosophirt, ob wir das Recht haben, ein Thier zu quälen. Thatsächlich aber haben wir Menschen hier gar nicht zu fragen nach Recht oder Unrecht. Die Frage ist schon lange gestellt worden ohne uns, und sie lautet ganz anders. Sie lautet: sollen wir morden und quälen, oder selbst gequält und gemordet werden? Mitten in den unerbittlichen Kampf hat uns die Natur gestellt. Wir

sind beständig von zahllosen Wesen umschwärmt, welche nur die eine Lebensaufgabe haben, uns zu Tode zu quälen. Tag für Tag sehen wir wie tausende von Mitmenschen unter Qualen von den erbarmungslosen Bestien gefressen werden, und wir sollten nicht das Recht haben, ein Kaninchen zu opfern, um diesen unseren Feinden hinter die Schliche zu kommen! Der Wunsch, dass alle fühlende Wesen friedlich nebeneinander leben sollten, ist einfach eine Gedankenlosigkeit. Es ist Thatsache, jedes fühlende Wesen existirt nur auf Kosten anderer fühlender Wesen. Auch der Pflanzenfresser lebt auf Kosten anderer Thiere, er raubt Anderen die Existenzmittel, die Nahrung. Es bleibt ja kein Pflanzentheil unverzehrt. Was die Wirbelthiere nicht gefressen haben, fressen die Insecten, was diese übrig lassen, der Wurm, und was der übrig lässt, fressen die Bacterien. Die Vegetarier meinen, sie könnten das Tödten vermeiden, wenn sie von Milch leben. Aber wer von Milch lebt, muss das Kalb tödten, wer von Eiern sich nährt, lässt seine Hühner lebende Würmer fressen, und verzehrt selbst in jedem Ei ein lebendes, vielleicht fühlendes Wesen. Nichts widerspricht der Annahme, dass auch die Pflanzenzelle ein fühlendes Wesen sei. Der Vegetarianer, welcher es für sündhaft hält, ein grosses Thier zu tödten, der sieht sich gezwungen, tausend kleine, niedere Thiere zu tödten, zu quälen. Der Kampf um's Dasein lässt sich nicht aus der Welt schaffen; ihn kämpft die ganze Natur. Ueberall, wohin das Auge blickt, auf der Erde, in der Luft, im Ocean, überall ein ewiges Fliehen und Verfolgen, ein rastloses Kämpfen und Ringen. Und dieser mörderische Krieg Aller wider Alle ist es gerade, der die lebende Natur ewig jung und neu und frisch erhält. Der Kampf ist das Gesunde und Normale. Der Friede erzeugt Krankheit und Fäulniss. M.

250. **A. Stutzer (Bonn): Ueber die durch Magensaft unlöslich bleibenden stickstoffhaltigen Substanzen der Nahrungs- und Futtermittel**[1]. Schon J. Th. 10, 447 hat St. aufmerksam gemacht, dass man die Nh-Bestandtheile der Futtermittel in 3 Gruppen theilen könne: 1) Amidstoffe, 2) Eiweissstoffe, 3) in Wasser und salzsaurer Pepsinlösung unlösliche (oder schwerlösliche) Nh-Stoffe. Er untersuchte jetzt, ob in solchen Futtermaterialien, welche mit salzsaurem Pepsin bereits behandelt worden sind, durch bei Gegenwart von

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 211—221.

Soda angewandtes Rindspankreasinfus nun wieder Verdauung eintritt resp. ob der N-Gehalt nochmals vermindert werde. Theilweise wirkte auf die mit Pepsinsalzsäure erschöpfte Substanz schon $^1/_2$ %ige Sodalösung allein stickstoffentziehend, brachte z. B. den N-Gehalt von Roggenstroh von 0,2 auf 0,1 % N, während umgekehrt die alkalische Pankreasflüssigkeit häufig keine lösende Wirkung zeigte, d. h. den N nicht herabbrachte (Cocos- und Palmkernkuchen). Dann fand Verf. aber doch einige Materialien (Heu, Cacaopulver etc.), bei denen nach vollbrachter Pepsinwirkung das Pankreasinfus den procentischen N-Gehalt noch um etwas vermindert. [Ich halte dafür, dass man Bestimmungen dieser Art gar nicht quantitativ genau auszuführen vermag. Maly.]

251. **Th. Pfeiffer: Beiträge zur Frage über die Bestimmung der Stoffwechselproducte im thierischen Koth**[1]. Bei den Fütterungsversuchen ist es üblich, den im Koth gefundenen Stickstoff mit 6,25 zu multipliciren und einfach als nicht verdautes Proteïn in Rechnung zu bringen, da aber der Koth nicht als ausschliessliches Residuum der Nahrung angesehen werden darf, demselben vielmehr die verschiedensten Stoffwechselproducte, wie Gallenstoffe, Mucin, Darmepithelien etc. stets beigemengt sind, schliesst dieses Verfahren Fehlerquellen in sich ein, die in der Regel doch nicht zu vernachlässigen sind. Es wären deshalb Methoden zu suchen, die eine Trennung der N-haltigen Stoffwechselproducte von den N-haltigen Futterrückständen ermöglichen. — Verf. glaubte, ein vorzügliches Material zur Erprobung von Trennungsmethoden dadurch zu gewinnen, dass er versuchte, den Thieren ein möglichst stickstofffreies, aber dem Volumen nach normales Futter beizubringen; es musste dann ein Koth resultiren, dessen Stickstoffgehalt lediglich den Stoffwechselproducten zuzuschreiben war. — Für diesen Versuch waren Hämmel nicht zu benützen, da es nicht gelingen dürfte, für dieselben ein passendes stickstofffreies Futter zu componiren, dagegen dürfte dies beim Schwein auf keine grossen Schwierigkeiten stossen. Man verwendete deshalb zwei $^1/_4$jährige Ferkel des hannover'schen Landschlages, die in der ersten Periode zur Orientirung über die Verdauungsverhältnisse ein ihrem Alter entsprechendes, normales Sättigungsfutter von Gerstenschrot, Tränkwasser und Salz erhielten. — In der zweiten Periode wurde ein dem vorigen in seinen Nährstoffcomponenten mit Ausschluss des Proteïns möglichst ähnliches Futter

[1]) Journ. f. Landwirthsch. 33, 149.

aus Kartoffelstärke, Papierfaser und Salzen zusammengesetzt und verabreicht. — In der dritten Periode wurde dem vorigen Futter ein ganz oder fast vollständig verdaulicher Eiweisskörper, das Conglutin, zugefügt. Futter, Koth und Harn wurden analysirt. — Die angewandten Futtermittel hatten folgende Zusammensetzung:

	Proteïn.	Fett.	N-freie Extractstoffe.	Roh-faser.	Mineral-stoffe.
	%	%	%	%	%
1) Gerstenschrot .	11,60	2,90	78,57	4,01	2,92
2) Kartoffelstärke .	0,19	—	99,62	—	0,29
3) Zucker	—	—	100,00	—	—
4) Papierfaser . .	0,14	—	26,15	73,19	0,52
5) Olivenöl . . .	—	100	—	—	—
6) Conglutin . . .	97,80	—	—	—	2,20

Die Mineralstoffzugabe bestand in Periode I aus 5 Grm. Kochsalz und 5 Grm. Kreide, in Peride II und III aus einem Gemisch von Natriumphosphat, Calciumphosphat, Chlorkalium und Kreide, entsprechend dem mittleren Gehalte der Gerstenschrotasche an Phosphorsäure und Kali. Die Thiere kamen in Zwangsställe. — Die Rationen wurden zu je 1/3 um 8 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags und 5 Uhr Abends verabreicht; um 8 Uhr und 5 Uhr wurden die Kothbeutel entleert, die Harnflaschen gewechselt und die Ställe mit carbolsäurehältigem Wasser ausgespritzt. — Versuchsergebnisse: In der ersten Periode bestand die Ration aus:

1030 Grm. Gerstenschrot } mit 10 Grm. Salz pro Tag und Stück.
2400 » Trinkwasser }

Das Gewicht der Ferkel war:

	I.	II.
Zu Beginn der 10tägigen Periode .	23000 Grm.	22100 Grm.
Am Ende » » » .	24500 »	24000 »
Zunahme	1500 »	1900 »

Von den aufgenommenen Nährstoffmengen wurden pro Tag verdaut:

	Proteïn.	Fett.	Stickstofffreie Extractstoffe.	Roh-faser.	Mineral-Substanzen.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Ferkel I . .	78,12	13,01	617,26	5,15	20,51
» II . .	74,71	15,36	618,44	5,40	19,78
	%	%	%	%	%
Ferkel I . .	77,12	51,38	89,97	14,43	53,69
» II . .	73,25	60,26	89,52	15,32	51,43

Aus den Harnuntersuchungen berechnet sich:

	Bei Ferkel I.	Bei Ferkel II.	
Ein Eiweissumsatz von . .	40,95 Grm.	37,30 Grm.	pro Tag
Ein Eiweissansatz von . .	37,17 »	37,41 »	» »

Hierzu ist zu bemerken: 1) Der „Proteïn"-Gehalt im Futter und Koth ist erhalten aus der Multiplication des Gesammtstickstoffes mit 6,25. Die Stoffwechselproducte des Kothes fanden hier noch keine Berücksichtigung. Die Verdauungscoëfficienten stimmen im Allgemeinen recht gut überein. Der Eiweissansatz war bei beiden Thieren sehr gleichmässig. — Verf. bestimmte schon in dieser Periode das Mucin im Koth nach Hoppe-Seyler, indem er 100 Grm. Koth mit 200 CC. halbgesättigtem Kalkwasser anrührte, 1½ St. digerirte, filtrirte, in einem aliquoten Theile das Mucin mit Essigsäure fällte und auf einem Filter sammelte.

Er erhielt bei Ferkel:

	I.	II.	
In 100 Grm. frischem Koth .	0,1368 Grm.	0,1317 Grm.	Mucin
Im Tageskoth	0,7345 »	0,7894 »	»

Periode II. Nach einer Zwischenperiode von 17. December bis 1. Januar, in welcher die Thiere je 1200 Grm. Gerstenschrot und 10 Grm. Salz erhielten und eine Gewichtszunahme von 2550, resp. 2020 Grm. zeigten, wurde die Tagesration festgesetzt auf

600	Grm.	Stärke,	gegeben in drei Mahlzeiten.
150	»	Zucker,	
360	»	Papierfaser,	
25	»	Oel,	
52	»	Salze,	
3000	»	Wasser,	

Da die Thiere diese Masse nicht zu bewältigen vermochten, wurden die Rationen abgemindert auf

510 Grm. Stärke,
120 » Zucker,
270 » Papierfaser.

Da aber auch von dieser Ration Reste gelassen wurden, so wurde ein Theil des Futters immer im Verhältniss zu dem bei der vorhergehenden

Mahlzeit hinterlassenen Futterreste entzogen. — Die durchschnittlich pro Tag beobachtete Stickstoffausscheidung war bei Ferkel I 1,195, bei Ferkel II 1,316. Sie entspricht einem Eiweissumsatz von 7,469 bei Ferkel I, 8,225 bei Ferkel II. Da die Thiere aber nur 0,995, resp. 0,935 Grm. Proteïn aufgenommen hatten, so beträgt der Körperzuschuss pro Tag: bei Ferkel I 6,474 Grm. Eiweiss, bei Ferkel II 7,290 Grm. Eiweiss. Das Körpergewicht der Thiere war

	Ferkel I.	Ferkel II.
Bei Beginn der Periode . .	27050 Grm.	26020 Grm.
Am Ende der Periode . .	25650 »	23950 »
Verlust	1400 »	2070 »

Folgende Zahlen wurden für die tägliche Futteraufnahme und Kothausscheidung erhalten:

	Proteïn N×6,25. Grm.	Fett. Grm.	Roh-faser. Grm.	N-freie Extractstoffe. Grm.	Mineral-stoffe. Grm.
Ferkel I:					
Im Futter aufgenommen	0,995	23,73	167,37	529,85	54,59
Im Koth ausgeschieden	13,687	3,195	137,72	94,32	13,56
Ferkel II:					
Im Futter aufgenommen	0,935	21,91	157,23	498,31	53,01
Im Koth ausgeschieden	10,958	2,449	132,01	90,71	13,16

An Proteïn (N × 6,25) ist also bedeutend mehr (+) im Koth ausgeschieden, als im Futter aufgenommen wurde; für die übrigen Nährstoffe berechnen sich die Verdauungscoëfficienten wie folgt:

	Ueberschuss an Proteïn.	Es sind verdaut			
		Fett.	Roh-faser.	N-freie Extractstoffe.	Mineral-substanzen.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Ferkel I .	12,692	20,535	29,63	435,53	41,03
» II .	10,023	19,461	25,22	407,60	39,85
	%	%	%	%	%
Ferkel I .	+ 12,76	86,54	17,71	82,20	75,16
» II .	+ 10,72	88,82	16,04	81,80	75,17.

Unter der ungünstigen Annahme der vollständigen Unverdaulichkeit der aufgenommenen Stickstoffverbindungen, hat der Körper in Form von Stoffwechselproducten pro Tag zugeschossen:

	Bei Ferkel I.	Bei Ferkel II.
Proteïn (N × 6,25) . .	12,692 Grm.	10,023 Grm.
Oder richtiger: Stickstoff .	2,031 »	1,604 »

Solche Werthe dürfen aber unter keinen Umständen vernachlässigt werden. Auf Periode I angewandt, würden 40,50 % des gesammten Stickstoffes auf Stoffwechselproducte entfallen. — Der Einfluss der eiweissfreien Nahrung hat sich in der Weise geltend gemacht, dass mit dem Aufhören des Ersatzes des durch am Stoffumsatz in Verlust gegangenen Körpereiweisses eine verminderte Resorption der Kohlehydrate Hand in Hand geht. Vom 4.—7. Fütterungstage trat Bildung flüchtiger Säuren im Koth auf; die Säure des Gesammtkothes entsprach 0,0596, 1,1121, 1,9061 Grm. H_2SO_4 bei Ferkel I, 0,1213 Grm. H_2SO_4 bei Ferkel II. Die Mucinausscheidung betrug pro Tag:

	Bei Ferkel I.	Bei Ferkel II.
In 100 Grm. frischem Koth . . .	0,1016	0,8696
Im Tageskoth	0,1102	0,8480

Periode III. In dieser Periode sollte der Normalzustand durch Hinzufügen von reinem Pflanzeneiweiss zum proteïnfreien Futter der Periode II wieder hergestellt werden. — Nach einer Zwischenfütterung mit Gerstenschrot erhielten die Thiere ausser der Ration von Periode II noch je 105 Grm. Conglutin in drei Mahlzeiten. Da die Thiere grossen Widerwillen gegen dieses Futter zeigten, musste der Versuch bald abgebrochen werden. Man erhielt bei diesem Futter folgende Verdauungscoëfficienten:

Pro Tag.	Proteïn.	Fett.	Rohfaser.	N-freie Extractstoffe.	Mineral-stoffe.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Ferkel I .	52,323	18,402	4,24	332,78	34,13
» II .	36,496	18,693	2,13	226,87	26,72
	%	%	%	%	%
Ferkel I .	83,05	91,01	3,36	79,81	75,84
» II .	82,38	92,22	2,40	77,38	70,87

Unter Nichtberücksichtigung der Stoffwechselproducte hätten wir also für Proteïn 83,05 und 82,38 als Verdauungscoëfficienten; da wir aber wissen, dass Conglutin vollständig verdaulich ist, können wir hieraus entnehmen, welche Fehler aus der Nichtberücksichtigung der Stoffwechselproducte entstehen können. — Die Mucinbestimmungen ergaben pro Tag:

	Ferkel I.	Ferkel II.
In 100 Grm. frischem Koth . . .	0,3534	2,2283
Im Tageskoth	0,3420	1,6063

Gegen Periode I und II hat sich also der Mucingehalt vergrössert, ohne dass gerade hierfür ein bestimmter Grund angegeben werden könnte; es soll aber nicht unterlassen werden, darauf aufmerksam zu machen, dass die Mucinbestimmungen nicht absolut sicher ausfallen, sondern nur Vergleichswerthe zu liefern im Stande sind. — Bei den Versuchen des Verf.'s hat sich die Angabe Kellner's [1]), dass auf 100 Grm. Kothtrockensubstanz regelmässig 0,35—0,37 Grm. Mucinstickstoff treffen, nicht bestätigt. Die vorliegenden Untersuchungen haben hauptsächlich nachgewiesen, dass die Mengen der ausgeschiedenen Stoffwechselproducte auch dann, wenigstens beim Schwein, bedeutend in's Gewicht fallen, wenn die Nahrung nur geringe Residuen im Koth hinterlässt. Unter keinen Umständen dürfen dieselben vernachlässigt werden. Mit der Angabe Kellner's, dass auf 100 Grm. verdauliche Trockensubstanz ungefähr 0,4 Grm. Stickstoffausscheidung treffen, befindet sich Verf. im Einklang. Ueber die Natur der Stoffwechselproducte wird Verf. später berichten. Soxhlet.

252. **O. Kellner: Fütterungsversuche mit Schafen über die Verdaulichkeit verschiedener Futterstoffe** [2]). (Mittheilungen aus dem agriculturchemischen Laboratorium des kaiserlich japanischen landwirthschaftlichen Instituts zu Tokio.) Da es in Japan Wiesen in unserem Sinne nicht gibt, ist es unter den dortigen Verhältnissen sehr schwierig, einen grössen Viehstapel mit passendem Rauhfutter zu versorgen; für den Winter muss dort in der Weise gesorgt werden, dass das Gras rechtzeitig im Frühjahre geschnitten und dahin getrachtet wird, dass mehrere Ernten während des Sommers gewonnen werden. Wenn nicht frühzeitig genug geschnitten wird, so wachsen einige Pflanzenarten so hochstengelig heran, dass dadurch die niedrigen krautigen und grasartigen Gewächse erstickt werden. Das an den Rainen und Grabenrändern der Reisthäler wachsende Gras wird sorgfältig gesammelt und für den Winter getrocknet; es gilt als das beste Gramineenheu. Ausser Gras wurden noch folgende Futtermittel in den Bereich der Unter-

[1]) Landw. Versuchsstat. **24.** — [2]) Ibid. **32,** 72.

suchungen gezogen: 2) Das Hirseheu (Panicum crus corvi), welches hauptsächlich zur Futtergewinnung benützt und im Stadium der Milchreife der Samen geschnitten wird. Die Hirse in diesem Stadium zu schneiden, ist nicht sehr bedenklich, da bei ihr die Verholzung nach der Fruchtbildung nicht so rasch voranschreitet, wie bei anderen Gräsern. 3) Heu von Imperata arundinacea. 4) Sojabohnenheu, das dort als das nährkräftigste Rauhfutter gilt und im nämlichen Stadium geschnitten wird, wie bei uns die Lupinen, nämlich zu der Zeit, in der die Hülsen ihr Wachsthum nahezu vollendet haben. 5) Reiskleie, ein Abfallproduct, das bei dem Weissen enthülster Reiskörner als gelbliches Mehl erhalten wird. 6) Sojabohnen, dort als concentrirtestes Futtermittel für Menschen und Thiere geschätzt. Die Trockensubstanz dieser Futtermittel hatte folgende chemische Zusammensetzung:

	Rohproteïn.	Rohfett.	Rohfaser.	Stickstoff-freie Extractstoffe.	Mineral-stoffe.
	%	%	%	%	%
I. Heu von Graben und Feldrändern vom Jahre 1882 .	9,89	2,61	35,27	42,20	10,03
II. Dasselbe » » 1883 .	12,24	3,10	33,20	42,31	9,15
III. Hirseheu » » 1882 .	11,23	1,89	32,34	45,72	8,82
IV. » » » 1883 .	11,77	2,31	41,85	34,76	9,31
V. Heu von Imperata arundinacea	10,82	2,80	42,38	35,69	8,31
VI. Sojabohnenheu	16,91	2,56	42,29	31,28	6,96
VII. Reiskleie	16,82	19,07	10,26	43,43	10,31
VIII. Sojabohnen (Samen) . . .	39,33	19,36	5,40	31,60	4,31

Bei allen Futtermitteln wurde Gesammtstickstoff und Eiweissstickstoff wie folgt ermittelt:

	Gesammt-stickstoff.	Eiweiss-stickstoff.		Gesammt-stickstoff.	Eiweiss-stickstoff.
	%	%		%	%
I . .	1,583	1,382	V . .	1,734	1,633
II . .	1,866	1,515	VI . .	2,705	2,146
III . .	1,807	1,520	VII . .	2,692	2,254
IV . .	1,896	1,687	VIII . .	5,544	5,514

Die Fütterungsversuche wurden mit Böcken der Southdown- und Merino-Rasse in üblicher Weise ausgeführt. Für die Futtermittel in der oben angegebenen Zusammensetzung ergaben sich folgende Verdauungs-Coëfficienten:

	Trocken-substanz.	Organische Substanz.	Rohproteïn.	Rohfett.	Rohfaser.	Stickstoff-freie Extractstoffe.
I. .	51,46	55,22	43,53	46,40	64,18	52,02
II. .	58,04	60,50	60,36	47,75	65,34	57,53
III. .	61,10	63,37	61,70	60,16	62,74	65,89
IV. .	47,83	51,66	52,61	60,65	60,07	40,61
V. .	47,00	49,40	51,80	38,20	56,00	42,10
VI. .	55,87	58,76	63,84	13,83	57,83	61,18
VII. .	84,90	89,25	77,33	89,31	67,29	100,08
VIII. .	83,25	85,04	87,22	94,28	168,29	62,18

Mit Hülfe der Verdauungs-Coëfficienten lässt sich folgender Gehalt an verdaulichen Nährstoffen berechnen:

	Rohproteïn.	Fett.	Stickstoff-freie Extractstoffe.	Rohfaser.
	%	%	%	%
I. Heu von Graben und Feldrändern vom Jahre 1882 .	4,29	1,21	21,95	22,95
II. Dasselbe » » 1883 .	7,39	1,48	21,69	24,31
III. Hirseheu	6,93	1,04	20,79	30,13
IV. Heu von Imperata arundinacea	5,60	1,07	23,73	15,03
V. Sojabohnenheu	10,79	0,35	24,46	19,14
VI. Reiskleie	13,01	16,84	43,43	6,90
VII. Sojabohnen (Samen) . . .	34,30	18,25	9,09	19,65

Bezüglich des Hirseheues bemerkt Verf., dass man mit der Verfütterung desselben sehr vorsichtig sein müsse, da leicht bei den Thieren Durchfall erzeugt wird.

Soxhlet.

253. **H. Weiske (Ref.), B. Dehmel, G. Kennepohl, B. Schulze und E. Flechsig: Versuche über etwaige Einflüsse, welche die Aufnahme freier Säure auf die Verdauungsvorgänge, sowie auf den Stickstoff- und Mineralstoff-Umsatz im Körper der Herbivoren ausübt**[1]. Frühere Versuche des Verf.'s haben die geringere Ausnützung eingesäuerten Futters im Thierkörper ergeben. Es blieb zu ermitteln, ob hieran die saure Beschaffenheit des Futters die Schuld trage oder der Umstand, dass beim Gährungsprocess die leichter verdaulichen Antheile der Nährstoffe verloren gegangen waren. Die Versuche sollten ferner erkennen lassen, ob durch Beigabe von Mineralsäuren zum Futter bei Wiederkäuern eine Steigerung der Mineralstoffabgabe aus dem Körper und damit eine Verarmung der Knochen an Mineralstoffen bewirkt werde. Als Versuchsthier diente ein gesunder, ausgewachsener Southdown-Merino-Hammel, welcher theils normales Wiesenheu, theils solches mit verdünnter Schwefelsäure besprengt und wieder getrocknet, theils letzteres unter gleichzeitiger Beigabe von Magnesia usta als Futter erhielt. — Der Fütterungsversuch verlief folgendermassen:

8 tägige Vorfütterung mit . . . . 1000 Grm. normalem Heu pro Tag
Periode I: a) Vom 26. Febr. bis 3. März 1000 » normales » » »
» I: b) » 4. März bis 9. März 1000 » » » » »
8 tägige Vorfütterung mit . . . . 1000 » saurem » » »
Periode II: a) Vom 18. März bis 21. März 1000 » saures » » »
(dazwischen wieder 8 tägige Vorfütterung)
Periode II: b) Vom 30. März bis 2. April 1000 Grm. saures Heu pro Tag
4 tägige Vorfütterung mit 1000 Grm. saurem Heu und 6 Grm. Magnesia usta pro Tag.
Periode III: Vom 7. April bis 10. April 1000 Grm. saures Heu + 6 Grm. Magnesia pro Tag.

Als Getränke wurde destillirtes Wasser gegeben. Das Futter wurde stets vollständig verzehrt. Die verabreichten Heuproben hatten folgende Zusammensetzung:

---

[1]) Journ. f. Landwirthsch. **33**, 21.

	Normales Heu.	Saures Heu.
	%	%
N-haltige Stoffe	10,31	10,28
Aetherextract	4,37	5,22
Rohfaser	28,60	26,84
N-freie Extractstoffe . . .	49,18	48,14
Mineralstoffe	7,54	9,42

Ermittelung der Verdauungs-Coëfficienten in den einzelnen Perioden:

Periode.	Trocken-Substanz.	Organ. Substanz.	N-haltige Substanz.	Aether-extract.	Rohfaser.	N-freie Stoffe.	Mineral-stoffe.
	%	%	%	%	%	%	%
I a) . . .	62,64	64,93	59,01	63,23	64,22	64,30	34,66
I b) . . .	59,87	62,35	55,98	63,00	62,24	63,69	29,15
Mittel . . .	61,26	63,64	57,50	63,10	63,23	64,00	31,91
II a) . . .	60,40	62,63	55,97	64,04	61,80	64,41	36,31
II b) . . .	62,06	64,31	58,06	66,66	65,58	64,66	37,71
Mittel . . .	61,23	63,47	57,02	65,35	63,69	64,83	37,01
III	61,26	63,16	57,38	69,92	63,08	64,58	35,75

Es war also die Verdauung in allen Perioden die gleiche und ein nachtheiliger Einfluss der verdünnten Schwefelsäure nicht zu bemerken. Es ist deshalb auch anzunehmen, dass die schlechtere Ausnutzung eingesäuerten Futters nicht durch die Säure, sondern durch den Verlust der leichter verdaulichen Theile des Futters bewirkt werden. — Zur Entscheidung der Frage des Einflusses der Säure auf die Mineralstoffabgabe aus dem Körper wurde täglich auch der Harn gesammelt, verascht und analysirt. Als Durchschnittswerthe für Ansatz (+) und Abgabe (—) aus dem Körper wurden erhalten (in Grm.):

	Periode		
	I.	II.	III.
Stickstoff	+1,20	+0,78	+0,82
Kali	+0,91	+1,15	+0,77
Natron	+0,27	+0,37	+0,53
Kalk	—0,57	—0,40	+0,02
Magnesia	—0,48	—0,61	+0,60
Phosphorsäure	—0,12	—0,38	—0,12

Die Magnesiazugabe in Periode III hat demnach die Abgabe von Kalk, Magnesia und Phosphorsäure aus dem Körper verringert. Da dem Verf. aber dieses Ergebniss nicht prägnant genug war, stellte er einen neuen Versuch mit 3 Southdown-Merino-Lämmern männlichen Geschlechts von gleichem Alter und Ernährungszustand an. — Neben der vorhin gestellten Frage sollte auch der Einfluss der Säurezugabe auf Veränderungen der Knochensubstanz geprüft werden. — Thier III wurde zu Beginn geschlachtet, um auf die Zusammensetzung der Knochen schliessen zu können, Thier I und II erhielten Gerste, ausserdem Thier I normales, Thier II saures Heu. Zur Tränke wurde wieder destillirtes Wasser gegeben. — Ermittelung der Verdauungs-Coëfficienten:

	Lamm I. Normales Heu.	Lamm II. Saures Heu.	Differenz.
Trockensubstanz . . .	58,36	58,29	+ 0,02
Organische Substanz . .	60,59	59,36	+ 0,96
Stickstoffhaltige Substanz	57,72	52,85	+ 4,87
Aetherextract	57,48	61,62	— 4,14
Rohfaser	56,50	55,48	+ 1,02
N-freie Substanz . . .	63,92	63,50	+ 0,42
Mineralstoffe	28,01	42,58	— 14,57

Mit Berücksichtigung des Umstandes, dass Lamm II stickstoffreichere Futterreste übrig gelassen hatte, war auch hier beim normalen und sauren Heu die Verdauung die gleiche. — Die Harnuntersuchungen ergaben als Resultat:

	Lamm I. Grm.	Lamm II. Grm.
Stickstoff, gesammt	10,15	8,09
» als Hippursäure . .	0,873	0,837
» » Ammoniak . . .	0,116	0,238
Schwefel, gesammt	1,04	2,99
» als Schwefelsäure . .	0,314	2,280
» » Aetherschwefelsäure	0,514	0,387
Schwefelrest	0,186	0,318

Die Schwefelsäurezugabe bei Lamm II bewirkte somit einen geringeren Stickstoffumsatz und eine Mehrausgabe an Schwefel und Schwefelsäure. — Die Untersuchung auf N, S und Mineralstoffe führte zu folgender Bilanz pro Tag:

	Stickstoff.	Schwefel.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Phosphorsäure.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Lamm I:							
Normales Heu	19,84	3,02	17,92	1,92	14,08	4,67	5,40
Abgabe in Harn und Fäces	18,54	2,60	16,90	1,54	13,85	4,67	5,34
Differenz	+1,30	+0,42	+1,02	+0,38	+0,23	—	+0,06
Lamm II:							
Normales Heu	18,84	5,34	17,52	1,99	12,79	4,60	4,96
Abgabe in Harn und Fäces	17,05	4,98	16,50	1,33	12,70	4,45	4,62
Differenz	+1,79	+0,36	+1,02	+0,66	+0,09	+0,15	+0,34

Wesentliche Verschiedenheiten bezüglich des Ansatzes bei beiden Thieren ergaben sich also nicht. — Zusammensetzung des Knochengerüstes in procentischen und absoluten Zahlen:

	Lamm I.	Lamm II.	Lamm III.
	%	%	%
Organische Substanz	38,16	39,02	39,96
Mineralstoffe	61,83	60,98	60,04
Kalk	31,55	31,17	30,34
Magnesia	0,66	0,63	0,77
Kohlensäure	3,07	3,02	—
Phosphorsäure	24,26	23,88	23,59
	Grm.	Grm.	Grm.
Organische Substanz	587,04	619,42	445,73
Mineralstoffe	951,30	967,86	669,71
Kalk	485,35	494,69	338,42
Magnesia	10,11	9,99	8,59
Kohlensäure	47,20	47,93	—
Phosphorsäure	373,20	379,08	263,13

Der Zuwachs von I und II gegen Lamm III, das zu Beginn geschlachtet worden war, betrug ungefähr 33 %; die procentische Zusammensetzung war aber bei I und II so ziemlich dieselbe geblieben. Untersuchungen der einzelnen Theile des Skelets:

	Organische Substanz.	Mineral-stoffe.	Kalk.	Magnesia.	Kohlensäure.	Phosphor-säure.
Lamm I:	%	%	%	%	%	%
Kopf und Zähne . .	33,51	66,49	33,94	0,77	3,11	26,39
Röhrenknochen . . .	37,36	62,64	32,23	0,65	3,14	24,60
Schulterblätter . . .	35,80	64,20	32,17	0,64	3,55	24,88
Rippen	38,74	61,26	31,23	0,62	3,20	23,81
Beckenknochen . . .	39,67	60,33	30,80	0,64	3,26	23,52
Wirbelknochen . . .	43,59	56,41	28,48	0,58	2,74	22,00
Lamm II:						
Kopf und Zähne . .	33,57	66,43	33,89	0,72	3,18	26,25
Röhrenknochen . . .	37,22	62,78	32,27	0,63	3,14	24,66
Schulterblätter . . .	37,44	62,56	32,07	0,64	3,35	24,72
Rippen	40,97	59,03	29,93	0,59	3,09	22,76
Beckenknochen . . .	41,12	58,88	29,85	0,62	3,10	22,66
Wirbelknochen . . .	45,46	54,54	27,83	0,57	2,58	21,31

Mit Ausnahme von Kopf mit Zähnen und Röhrenknochen besitzen alle übrigen Knochengruppen des mit saurem Heu gefütterten Lammes einen ungefähr 2 % niedrigeren Mineralstoffgehalt, als jene des mit normalem Heu gefütterten Lammes. — Dass der Mindergehalt gerade bei den Schulterblättern, Rippen, Wirbeln und Beckenknochen so bemerkbar wird, ist darauf zurückzuführen, dass diese Theile für Einflüsse solcher Art am meisten empfänglich sind. Die verdünnte Schwefelsäure als Zusatz zum Futter ist demnach im Stande, Veränderungen der Knochensubstanz hervorzurufen. Soxhlet.

254. **M. Märker und Ig. Zimmermann: Fütterungsversuche über die Verwerthung von Zucker bei der Mastung verschiedener Thierarten**[1]. Es wurden Versuche mit gewöhnlichem Rohzucker angestellt, die entscheiden sollten, ob zur Mast stehende Thiere durch Gaben von Zucker zur Aufnahme grösserer Nährstoffmengen gezwungen werden können und ob sich der über den gewöhn-

[1]) Magdeburger Zeitung (landwirthsch. Theil) 1886, No. 260 u. 261.

lichen Nährstoffconsum hinaus aufgenommene Zucker durch die Production von Lebendgewicht oder Verbesserung der Qualität des Fleisches bezahlt mache. — Der Versuch mit Mastkälbern missglückte, indem sich schon nach zweimaliger Gabe von je 100 Grm. Zucker Durchfall einstellte. — Bei einem Versuch mit Masthämmeln erhielten 11 Hämmel der Shorthorn-Rasse neben der reichen, erprobten Futterration 5 Wochen lang noch $^1/_2$ Pfund Zucker pro Tag und Kopf. 11 Hämmel erhielten zur Controle keinen Zucker. Das Resultat war folgendes:

	Kgrm.
Anfangsgewicht der ohne Zucker gefütterten Schafe .	596,5
Endgewicht » » » » » .	656,5
Zunahme der ganzen Abtheilung	60,0
» pro Stück und Woche	0,90
Anfangsgewicht der mit Zucker gefütterten Schafe .	593,0
Endgewicht » » » » » .	663,5
Zunahme der ganzen Abtheilung	70,5
» pro Stück und Woche	1,07

Die durch Zucker bewirkte Mehrzunahme war so gering, dass sie zu den durch den Zuckerzukauf veranlassten Ausgaben in keinem Verhältniss steht. Schlachtversuche ergaben, dass auch keine Qualitätsverbesserung des Fleisches bewirkt wurde. — Endlich erhielten zwei Schweine neben einem aus Kleie, Gerstenschrot, Kartoffeln und Molken bestehenden Futter noch $^1/_2$ Pfund, später 1 Pfund Zucker; zwei Schweine erhielten zur Controle keinen Zucker. Man erzielte folgende Wägungsresultate:

Datum der Wägung.	Ohne Zucker.		Mit Zucker.	
	I.	II.	I.	II.
1) 14. Januar . .	155,0	147,5	172,5	150,0
2) 2. Februar . .	160,0	155,0	185,0	163,5
3) 10. » . .	163,5	161,0	191,5	168,5
4) 16. » . .	170,0	163,0	200,0	172,5
Zunahme pro Stück	15,0	15,5	27,5	22,5
Zunahme zusammen	30,5		50,0	

Die Zunahme bei Zuckerfütterung war eine sehr bedeutende; letztere scheint deshalb bei Schweinen sehr lohnend zu sein. Soxhlet.

255. **W. Henneberg: Versuche über Zuckerfütterung an Masthämmel**[1]. Als Versuchsthiere wurden 12 Hämmel des Göttinger Landschlages benutzt, die in 3 Abtheilungen getheilt wurden. — Abtheilung I erhielt kräftiges Mastfutter, bestehend aus getrockneten Rübenschnitzeln, Weizenschalen, Erdnusskuchen und Wiesenheu. — Abtheilung II bekam neben dem vorigen Futter ein Gemisch von Erdnusskuchen und Zucker (Product III mit 89,3 % Zucker) in einem Verhältniss, dass auf 5 Theile stickstofffreie Nährstoffe 1 Theil stickstoffhaltige Substanz traf. — Abtheilung III erhielt die gleiche Menge stickstoffhaltige und stickstofffreie Nährstoffe wie I; es wurde aber ein Theil der stickstofffreien Stoffe der Schnitzel, Weizenschalen und Erdnusskuchen durch Zucker (Krystallzucker mit 98,5 % Zucker) ersetzt. — Verzehrtes Futter und Masterfolg des 85 Tage dauernden Versuches ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Abtheilung		
	I.	II.	III.
A. Verzehrtes Futter:	Kgrm.	Kgrm.	Kgrm.
Getrocknete Schnitzeln	71,139	62,283	52,900
Weizenschalen	26,013	10,537	8,166
Erdnusskuchen	9,898	14,825	17,951
Wiesenheu	15,259	12,694	14,644
Zucker, III. Product	—	18,245	—
» Krystallzucker	—	—	19,909
B. Lebendgewicht der Thiere:			
Am Anfang (geschoren)	42,887	43,495	41,220
» Schluss (nicht geschoren)	54,430	55,173	52,796
Zunahme (incl. gewachsener Wolle)	11,543	11,678	11,576

Der Versuch ergab, dass sich ein Theil der stickstofffreien Stoffe der Futtermittel bei gleichbleibendem Masterfolg durch Zucker ersetzen lässt. — Das Resultat ist ein ähnliches, wie im vorhergehenden Versuch Märker's und Zimmermann's. Soxhlet.

256. **W. Chludsinsky: Untersuchungen über die Zusammensetzung des Vliesses der grobwolligen und Merino-Schafrassen**[2]. Bei der Vliessanalyse sind folgende Bestandtheile zu bestimmen:

---

[1] Hannover'sche land- u. forstwirtsch. Zeitung 1885, No. 31. — [2] Landw. Versuchsstat. 32, 115.

A) Verunreinigungen (Staub, Frassschmutz, Excremente);
B) der sich nicht lösende Theil des Fettschweisses;
C) die reine Haarsubstanz;
D) die hygroscopische Feuchtigkeit.

Bei der Probenahme wurden verwendet:

2 Bündel von der rechten und linken Seite;
2 » vom rechten und linken Schenkel;
1 » » Theile über dem Schwanze;
1 » » Rücken;
1 » » Bauch.

Zur Wollanalyse genügt es, wenn die ganze Probe 10 Grm. wiegt. Die Analysen lieferten folgende Zahlen:

Rasse und Charakteristik.	Hygro-scopicität.	Verlust in Wasser.	Verlust in Schwefelkohlenstoff.	Reine Wollsubstanz.
	%	%	%	%
Merino.				
Negretti-Bock aus Konska-Wola . . .	15,42	47,28	21,61	15,69
» » » » . . .	14,48	40,77	24,53	20,22
» » » » . . .	14,74	44,23	24,21	16,82
» » » » . . .	10,15	48,21	19,49	22,15
» » » » . . .	11,72	54,73	13,33	20,22
Negretti-Schaf » » . . .	11,81	44,54	26,10	17,55
» » » » . . .	10,96	51,39	13,39	24,26
Merino-Schaf, australisches	13,23	33,57	13,24	39,96
Rambouillet-Bock a. d. Karlower Schafstalle	11,45	46,95	14,83	26,77
Southdown'sche.				
Von einem Bock a. d. Königr. Polen . .	8,18	62,41	4,61	24,30
» » » » » » . .	10,63	51,53	8,83	29,01
» » » » » » . .	10,62	58,03	6,39	24,96
» » » » » » . .	13,12	57,64	4,06	25,18
» » » aus England	11,90	39,21	9,73	39,16

Rasse und Charakteristik.	Hygro-scopicität.	Verlust in Wasser.	Verlust in Schwefel-kohlen-stoff.	Reine Woll-substanz.
	%	%	%	%
Oxfordshiredown'sche.				
Von einem Bock a. d. Königr. Polen . .	10,86	41,27	4,83	43,04
» » » » » » . .	12,90	37,59	5,02	44,49
» » » » » » . .	11,46	45,37	5,49	37,78
Holsteinische.				
Von einem Bock a. d. Königr. Polen . .	8,04	51,02	8,25	32,69
» » » » » » . .	10,81	47,48	1,04	40,67
» » » » » » . .	17,15	48,37	1,90	32,58
» » » » » » . .	15,83	25,14	0,95	58,08
» » » » » » . .	13,58	43,66	2,16	40,60
Amerikanische aus Buenos-Aires . . .	11,87	16,10	4,91	67,12
Gemeine, kurzschwanzige.				
Schwarze von einem Bock a. d. Haysin'schen Kreise von Podolien	12,23	5,66	1,82	80,29
Schwarze von einem Bock a. d. Kijew'schen Gouvernement	11,59	3,61	0,88	83,92
Schwarze von einem Bock a. d. Schitomir'schen Kreise des Wolga-Gouvernement .	10,60	6,35	2,45	80,60
Weisse a. d. Radom'schen Gouvernement .	10,74	7,40	0,65	81,21

Daraus ergeben sich folgende Schlüsse: a) Die Hygroscopicität ist in Nichtmerino-Wollsorten fast ebenso gross, wie in Merino-Vliessen. b) In Vliessen der Nichtmerino-Wollsorten ist die Menge der reinen Substanz grösser als in Merinosorten, die reich an unlöslichem Fettschweiss sind. c) Am wenigsten reine Wollsubstanz befindet sich bei Nicht-Merino-Rassen in der Wolle des Southdown'schen Schafes; dies ist durch den grösseren Gehalt an Verunreinigungen bedingt. d) Die grösste Menge reiner Haarsubstanz befindet sich in den Vliessen der gemeinen, kurzschwanzigen Rasse; dies wird durch den geringen Vliessverlust sowohl im Wasser als auch in Schwefelkohlenstoff bedingt. Soxhlet.

XVI. Pathologische Chemie.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Fieber.

257. B. Klees, die Abnahme des Chlors im Harn bei acuten fieberhaften Krankheiten und ihre Abhängigkeit von einer Nierenaffection.

258. O. Minkowski, über den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber.

*C. A. Ewald, zu den Aufsätzen „Ueber die Lehre vom Fieber" von B. Naunyn, und „Ueber den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber" von O. Minkowski mit Notiz hierzu von B. Naunyn. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 387—388. Prioritätsreclamation.

*E. Wolff, über die Umlaufsgeschwindigkeit des Blutes im Fieber. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 265—268. Mit Hülfe der von L. Hermann [J. Th. **14**, 106] modificirten Hering'schen Methode wurde bei 12 normalen Kaninchen die (Minimal-) Umlaufszeit zu 5,5 Sec. im Mittel bestimmt. Beim Fieber erscheint dieselbe nach Versuchen an 7 septisch fiebernden Kaninchen verlängert. Gruber.

*R. v. Jaksch, therapeutische Versuche über die Wirkung des Antipyrins und Thallins nebst Bemerkungen über die Antipyrese überhaupt. Verhandl. d. Congresses f. innere Med. **4**, 141—165.

*A. Murri, Fieber und Antipyretica. Gazz. degli Spedali 1884; ref. Annal. di chim. med. farm. [4] **2**, 254.

*W. Jacubowitsch, Wirkung des Antipyrins auf Temperatur und Stoffwechsel der fiebernden und gesunden Kinder. Jahrb. f. Kinderheilk. **13**, 372—387. Bei Antipyringebrauch vermindert sich nach des Verf.'s Beobachtungen die Harnquantität und das spec. Gewicht sinkt, desgleichen sinkt die Menge der ausgeschiedenen Harnsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und der Chloride, um nach Aussetzen des Mittels wieder anzusteigen; der Nachweis des Antipyrins mit „Eisenchlorür" (soll wohl Eisenchlorid heissen) gelingt bis 48 St. nach der letzten Gabe. Mit welchen Methoden alle diese Bestimmungen gemacht wurden, wird nicht angegeben. v. Jaksch.

*W. Mendelsohn, über die Function der Niere im Fieber. Virchow's Archiv **100**, 274—292.

A. Herzfeld, Harnstoffausscheidung bei gesunden und fiebernden Menschen. Cap. VII.

G. Sticker, Elimination des Jodes im Fieber. Cap. VII.

Diabetes mellitus, Acetonurie (vergl. auch Cap. VII).

259. Worm-Müller, die Ausscheidung des Zuckers im Harn nach Genuss von Kohlehydraten beim Diabetes mellitus.

*O. Dornblüth, ein Beitrag zur Theorie und Praxis der Arzneibehandlung des Diabetes mellitus. Deutsches Archiv f. klin. Med. **37**, 63—73. Der Autor hat Versuche ausgeführt über die Einwirkung des Jodoforms, salicylsauren Natrons, der Carbolsäure und des Salicins auf die Zuckerausscheidung beim Diabetes. Er glaubt, dass in jedem Falle von Diabetes neben Regelung der Ernährung ein Versuch mit Arzneimitteln gerechtfertigt sei und empfiehlt am meisten zu diesem Zwecke das Salicin. v. Jaksch.

*E. Stadelmann, weitere Beiträge zur Behandlung des Diabetes mellitus und des Coma diabeticum. Archiv f. klin. Med. **37**, 580—591.

*J. v. Mering, über künstlichen Diabetes. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 30. Nach Eingabe von Phloridzin tritt bei Hunden, die längere Zeit ausschliesslich mit Fleisch gefüttert werden, hochgradige Zuckerausscheidung im Harn auf, ohne dass das Allgemeinbefinden der Thiere verändert ist. Weitere Untersuchungen in Aussicht gestellt. Andreasch.

*O. Rosenbach, über den Zusammenhang von Melliturie und Furunkelbildung (nebst Mittheilung eines Falles von Melliturie bei einem 1jährigen Knaben). Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 31. Vorwiegend nur von klinischem Interesse.

*Ganerus, geheilter Fall von Diabetes mellitus und insipidus bei einem Säugling. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 43.

260. M. Abeles, Glycogengehalt verschiedener Organe im Coma diabeticum.

*R. Geigel, Beiträge zur Lehre vom Diabetes insipidus. Deutsches Archiv f. klin. Med. **37**, 51—58. Der Autor hat in einem Falle von Diabetes insipidus den Einfluss der Wasserentziehung auf den Verlauf dieser Krankheit studirt. Es machte sich bei dieser Cur nach ca. 10 Tagen eine bedeutende Abnahme der Harnstoffausscheidung bemerkbar, obgleich in dieser Zeit die Verdauung des Kranken eine gute war. Das Körpergewicht sank im Verlaufe eines Monats von 124 bis auf 113 Pfund, welchen Gewichtsverlust der Autor auf die eintretende Entwässerung des Körpers bezieht. Das Allgemeinbefinden besserte sich. v. Jaksch.

*P. Albertoni und G. Pisenti, das Aceton in Bezug auf die Nierenveränderungen beim Diabetes. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 32.

*E. Hertzka, zur Aetiologie und Casuistik des Diabetes mellitus. Wiener med. Presse 1885, No. 27, 29.

*E. Aronsohn, der Einfluss des Zuckerstiches auf die Temperatur des Körperinnern und insbesondere der Lebertemperatur. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 46.

261. R. v. Jaksch, über Acetonurie und Diaceturie.
262. A. Ephraim, zur physiologischen Acetonurie.

*G. Rosenfeld, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus. Inaug.-Dissert. Breslau, A. Sternberg, 1885. 50 pag.

263. G. Rosenfeld, über die Entstehung des Acetons.

Oxybuttersäure im Harn, Cap. IV.

Albuminurie, Peptonurie, Hämoglobinurie.

264. C. Posner, über physiologische Albuminurie.
265. J. Schreiber, über experimentell am Menschen zu erzeugende Albuminurie.

*Eichhorst, Pupertätsalbuminurie. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1885, No. 12.

*H. Senator, über Albuminurie. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 15 u. 16. Zum Nachweis von Eiweiss empfiehlt S.: 1) Versetzen des Harns mit Salpetersäure; 2) die Probe mit Essigsäure und Ferrocyankalium; 3) Essigsäure und concentrirte Kochsalzlösung. Als sehr bequem empfiehlt er auch die Probe von Hindelang mit Metaphosphorsäure. S. erörtert weiter die verschiedenen Erklärungsversuche der Albuminurien, geht von der Annahme aus, dass in den Glomerulis eine Filtration stattfinde, jede Veränderung in den Filtrationsbedingungen, z. B. stärkerer Druck, Veränderung der als Filter dienenden Membranen, Zusammensetzung der filtrirenden Flüssigkeiten, vor allen auch Veränderung der Temperatur können dann Albuminurie herbeiführen. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, bespricht Verf. in Kürze die verschiedenen Formen von physiologischer Albuminurie (Neugeborener und Gesunder) und der pathologischen Albuminurie.

v. Jaksch.

O. Löwy, Einfluss der Temperatur auf die Filtration von Eiweisslösungen. Cap. I.

*M. Löwenmeyer, Beobachtungen über Ernährung mit Hühnereiern in Fällen von Albuminurie. Zeitschr. f. klin. Med. **10**, 252—267. Der Autor hat in sechs Fällen von pathologischer Albuminurie (Amyloidniere, Nierenschrumpfung, Stauungsniere) mittelst des Polarimeters die Eiweissmengen quantitativ bestimmt, dann den Kranken 6—9 Eier nebst ihrer gewöhnlichen Kost verabreicht, und neuerdings die ausgeschiedenen Mengen Eiweiss gemessen. In vier Fällen wurde keine Vermehrung der Eiweissausscheidung constatirt; in zwei Fällen war sie vermehrt. v. Jaksch.

*Th. Langhans, über die entzündlichen Veränderungen der Glomeruli und die acute Nephritis. Virchow's Archiv **99**, 193—250.

*A. Mürset, Untersuchungen über Intoxicationsnephritis. Archiv f. experim. Pathol. und Pharmak. **19**, 310—338. Kaninchen wurde

4—25 Cm. einer 5%igen, etwas erwärmten Aloïnlösung unter die Haut gespritzt. Die Harnmenge zeigte nach diesem Eingriff ein sehr inconstantes Verhalten, jedoch war sie, wie es scheint, meist vermindert. Der Harn war stark eiweisshältig. Die mikroscopische Untersuchung zeigte eine spärliche Anzahl hyaliner Cylinder, granulirte Cylinder von verschiedenem Durchmesser, Blasenepithelien, rothe und weisse Blutkörperchen, weiter Kalkkrystalle verschiedener Form.

v. Jaksch.

*Ph. Knoll, zur Lehre von der Entstehung und Beschaffenheit der Harncylinder. Zeitschr. f. Heilkunde 5, 289—316.

266. M. Wassermann, über Peptonurie und Bemerkungen zur Physiologie der Peptone.

267. H. Pacanowski, über Peptonurie vom klinischen Standpunkte aus.

*W. Fischel, Peptongehalt der Lochien nebst Bemerkungen über die puerperale Peptonurie. Archiv für Gynäkologie 26, 120—124.

*F. Grimm, über Chylurie. Archiv f. klin. Chirurgie 32, 511—515. [Referate folgen im nächsten Bande.]

268. N. M. J. Jitta, experimentelle Hämoglobinurie und Hämoglobinämie.

Icterus, Urobilinurie.

269. J. C. H. Mackay, Beiträge zur Lehre des Icterus.

270. H. Stein, Beiträge zur Pathologie der Leber und des Icterus.

271. H. Quincke, über die Entstehung der Gelbsucht Neugeborner.

272. W. Oesterlein, über Fäces bei Icterus, sowie über Eisenverbindungen in Milch und Fäces.

*C. Deubner, Nachweis von Gallenfarbstoff im Harn Icterischer. Inaug.-Dissert. Dorpat, Karow, 1884.

*Leo Liebermann, über einen seltenen Fall von Icterus mit Urobilinurie. Közgazdasági értositö 1885, No. 16. Eine Frau litt an Gallensteinkolik, welche mit heftigen Paroxysmen auftrat. Bald zeigten sich die ausgesprochenen Symptome des Icterus. Der Harn war dunkelbraun mit stark gelbem Schaum, hatte ein spec. Gewicht von 1,031, enthielt sehr viel Gallensäuren, aber keine Spur der gewöhnlichen Gallenfarbstoffe, sondern, wie es schien, ausschliesslich Hydrobilirubin (Urobilin).

L. Liebermann.

273. S. W. Lewaschew, therapeutische Bedeutung des Durande'schen Mittels bei der Gallensteinkrankheit mit Bemerkungen über die Therapie der Cholelithiasis überhaupt.

*O. Kahler, über acute gelbe Leberatrophie. Prager med. Wochenschr. 1885, No. 22 u. 23.

*O. Pick, über epidemisches Auftreten des Icterus catarrhalis. Prager med. Wochenschr. 1885, No. 32.

Vergiftungen.

274. H. Leo, Fettbildung und Fetttransport bei Phosphorintoxication.

*Fritz Kreissig, über die Beschaffenheit des Rückenmarkes bei Kaninchen und Hunden nach Phosphor- und Arsenikvergiftung nebst Untersuchungen über die normale Structur desselben. Virchow's Archiv **102**, 286—298.

*E. Eiseck, Beiträge zur Phosphorvergiftung. Inaug.-Dissert. Berlin 1884.

R. H. Chittenden und H. E. Smith, Resorption des Arseniks durch das Gehirn. Cap. IV.

Fr. S. Sutton, postmortale Vertheilung des Arseniks. Cap. IV.

*Otto Seifert, ein Fall von Arsenikvergiftung. Deutsche med. Wochenschr. 1884, No. 38.

*Quintin, ein Fall von schwerer Vergiftung mit Cyankalium; Genesung. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 8.

*Wilke, ein Fall von Vergiftung mit Kalium chloricum. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 16.

*Rabot, ein Fall von Nicotinvergiftung. Annal. de Toxicologie; Med.-chir. Rundschau **26**, 852.

*J. M. Feddersen, Beitrag zur Atropinvergiftung. Inaug.-Dissert. Berlin 1884.

Vergiftung durch Miessmuscheln. Cap. XIII.

Diverses Pathologisches.

275. A. G. Pouchet, über die Veränderungen, welche gewisse Flüssigkeiten unter dem Einflusse der epidemischen Cholera erleiden.

*Arena, Harn bei Cholera. Riv. Clin. dell' Università di Napoli 1881, No. 1. Verf. fand die Zunahme der sauren Reaction des Harns von Cholerakranken durch Milchsäure bedingt. Die Harnstoffausscheidung ist verringert, steigt mit einhergehender Besserung wieder an und kann dann weit über die Norm gehen (70—80 Grm. pro die). Auch die anfangs verminderten Chloride werden bei eintretender Heilung reichlicher. Leucin und Tyrosin konnten nicht aufgefunden werden.
Andreasch.

*A. Villiers, über die Bildung von Ptomaïnen bei der Cholera. Compt. rend. **100**, 91—93; Chem. Centralbl. **16**, 187. Verf. erhielt aus Choleraleichen nach der Stas'schen Methode ein Alkaloïd in nicht unbedeutender Menge (0,02 Grm. krystallisirtes Chlorhydrat im Darme); dasselbe ist flüssig und besitzt einen scharfen, an Weissdorn erinnernden Geruch. Reactionen und physiologisches Verhalten werden näher beschrieben. Andreasch.

*V. Gautier, Beitrag zur Lehre der Ursache der Cholera. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 19. Nach Verf. verdankt diese Seuche einer Vergiftung chemischer Natur ihre Entstehung. Aus der

Magen- und Darmflüssigkeit, sowie den Entleerungen von Cholerakranken erhielt er Ptomaïne, die bei directer Einführung in die Blutbahn von Hunden oder Affen Durchfall und Erbrechen etc. erzeugten, subcutan oder intern eingeführt sich aber wirkungslos erwiesen. Durch Aufbewahren, wobei die Alkaloïde zerfliessen und Kohlensäure anziehen, wird ihre Wirkung geschwächt. Andreasch.

276. A. Villiers, über die Bildung der Alkaloïde in den Krankheiten.

*A. Villiers, über die pathologischen Urine. Sur les urines pathologiques. Compt. rend. **100**, 1246—1248. Verf., welcher jedesmal 1—2 Liter Harn in Arbeit nimmt, findet bei vollständig Gesunden keine Alkaloïde im Harn, das Auffinden von Alkaloïden wäre demnach stets ein Zeichen eines pathologischen Zustandes, mag derselbe dem betreffenden Individuum bewusst sein oder nicht. Constant fand V. Alkaloïde im Harn bei Masern, Diphtherie, Pneumonie, Phthise (übereinstimmend mit J. Selmi (Accad. delle scienze di Bologna 1879). Herter.

*Arn. Cantani, Theorie und Therapie der Oxalurie. Zeitschr. f. Therapie **3**, No. 14.

*O. Piering, über die Ehrlich'sche Harnreaction mit Diazobenzolsulfosäure. Zeitschr. f. Heilk. **6**, pag. 51—67. Der Autor bestätigt im Wesentlichen die von Ehrlich gemachten Angaben auf Grund eines grossen Materials. Sonst nur klinisch von Interesse. [J. Th. **14**, 449.] v. Jaksch.

*J. Thomayer, über Urämie bei reichlicher Diurese. Centralbl. f. klin. Med. 1884, No. 52.

*C. Posner, Studien über Steinbildung. Zeitschr. f. klin. Med. **9**, 323—340. An Dünnschliffen wurde die Structur der Gallensteine studirt und gefunden, dass das Cholesterin in derselben Krystallform in ihnen sich findet, in welcher es auch aus Lösungen auskrystallisirt. Bei Behandeln mit Lösungsmitteln bleibt ein feines Gerüst von organischer Substanz zurück in radiärer Anordnung, welches als ein der Grundsubstanz der Harnsteine analoges Gebilde aufzufassen ist. Bezüglich der Entstehung der Gallensteine nimmt P. die von v. Frerichs und Klebs aufgestellte Theorie im Wesentlichen an, dass in Folge eines Catarrhs mit sauren Secreten die gallensauren Alkalien eine Spaltung erleiden, in Folge welcher dann das Cholesterin krystallinisch ausfällt. v. Jaksch.

*C. Posner, Notiz, den Bau der Harnsteine betreffend. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 18.

*E. Freund, zur Diagnose des Carcinoms. Wiener med. Blätter 1885, No. 9.

*G. Matrai, die chemische Untersuchung des Blutes Krebskranker. Pester med.-chir. Presse 1885, No. 36.

*E. Freund, zur Diagnose des Carcinoms. Wiener med. Bl. 1885, No. 36. — Fr. fand bei 62 Fällen von Carcinom durch Untersuchung von ca. 0,3 CC. Blut nach Entfernung des Eiweisses (nach Hofmeister) eine die Fehling'sche Lösung reducirende Substanz. In 40 Fällen von carcinomatösem Gewebe fand sich theils Zucker, theils Glycogen. Blut von anderen Krankheitsfällen als Carcinom gab einen geringeren Gehalt an Zucker resp. reducirender Substanz. Verf. hält dafür, dass ein abnormer Zuckergehalt für das Blut Carcinomkranker charakteristisch sei. Nach Exstirpation der Tumoren schwand in 10 untersuchten Fällen allmälig der Zuckergehalt nach 5 Tagen bis 3 Wochen. — Matrai hat vorstehende Untersuchungen nachgeprüft und gefunden, dass bei 10 an verschiedenen Krebskrankheiten Leidenden sich 8 Mal die Zuckerreaction einstellte; bei 11 mit verschiedenen anderen Krankheiten behafteten fand er sie 7 Mal. Der Krebs lässt sich nach M. aus der chemischen Untersuchung des Blutes nicht positiv diagnosticiren, doch findet man im Blute Carcinomatöser häufiger nachweisbare Zuckermengen. — F. verwahrt sich in seiner Erwiderung dagegen, als ob er das Vorkommen von Zucker im normalen Blute nicht beachtet hätte. v. Jaksch.

*F. Marchand, über eine Geschwulst aus quer gestreiften Muskelfasern mit ungewöhnlichem Gehalte an Glycogen, nebst Bemerkungen über das Glycogen in einigen fötalen Geweben. Virchow's Archiv **100**, 42—65. In einer aus quergestreiften Muskelfasern bestehenden Geschwulst, die über dem linken Tub. ischii sass, waren grosse durchscheinende hyaline Kugeln, die sich mit Jod-Jodkalium intensiv rothbraun färbten. Diese Kugeln waren theils frei, theils in Zellen eingeschlossen, ja die Muskelfasern traten an den meisten Stellen der Geschwulst gegenüber den äusserst zahlreichen Rundzellen zurück, welche sich als glycogenführend erwiesen. M. hat weiter gefunden, dass in den embryonalen Muskelfasern und anderen Gewebselementen Glycogen in weicher, flüssiger Form existirt und den grössten Theil der Muskelfaser ausfüllt, so lange diese Röhrenform darbietet.

v. Jaksch.

277. M. Miura, über pathologischen Peptongehalt der Organe.

278. W. Fischel, zur Kenntniss des in Uterusfibromen vorkommenden Peptons.

279. Czerwinski, über die chemische Constitution der Corpuscula oryzoidea.

*P. Devillard, Analyse von Hydrocele-Flüssigkeit. Bull. soc. chim. **42**, 617. Nach D. schwankt der feste Rückstand von Hydrocele-

Flüssigkeit zwischen 60 und 100 ‰; die Schwankungen werden hauptsächlich durch die organischen Substanzen bedingt, während die anorganischen Bestandtheile ziemlich constante Werthe zeigen. Unter den Albuminsubstanzen unterscheidet Verf. Albumin, Metalbumin, Paralbumin, Fibrin, Hydropisin. Eine Flüssigkeit vom spec. Gewicht 1,023 enthielt 74,200 ‰ festen Rückstand, darin anorganische Substanzen 9,710 ‰, organische 64,480; unter letzteren fand Verf. Albumin-Substanzen 61,970 ‰, Harnstoff (mittelst Hypobromit bestimmt) 2,406, Bernsteinsäure 0,104 ‰. Herter.

280. F. Müller, ein Fall von Hydrocephalus.

281. J. Berdez, chemische Untersuchung über zwei pathologische Pigmente.

---

257. **R. Klees: Die Abnahme des Chlors im Harn bei acuten fieberhaften Krankheiten und ihre Abhängigkeit von einer Nierenaffection**[1]). Da Verf. sich durch die bis daher aufgestellten Hypothesen von Redtenbacher, Heller, Traube, Röhmann zur Erklärung der verminderten oder aufgehobenen Chlorausscheidung bei acuten fieberhaften Krankheiten sehr wenig befriedigt fühlte, versuchte er den Zusammenhang zwischen dieser Erscheinung und einer Nierenaffection darzuthun. Ein solcher Zusammenhang ist deshalb um so wahrscheinlicher, weil eben in derjenigen acuten fieberhaften Krankheit, bei welcher die Chlorabnahme am deutlichsten ausgesprochen ist: bei der Pneumonia crouposa fast immer eine mehr oder weniger bedeutende Albuminurie als Ausdruck einer infectiösen Nephritis beobachtet ist, und weil weiter auch bei der fieberlos verlaufenden acuten Nephritis dieselbe Abnahme der Chlorausscheidung sich einstellt. — Die Versuchsthiere (Kaninchen und Hunde) wurden durch vollkommen gleiche Fütterung während des Versuches auf Kochsalzgleichgewicht gebracht, der Harn immer durch einen

---

[1]) Over chloorvermindering in de urine bij acute koortsige ziekten en hare af hankelijkheid van eene aandvening de nieren. Doctor-Dissert. (Aus dem pathol. Laboratorium in Amsterdam.) Amsterdam 1885. 102 pag. Scheltema & Holkema.

in die Blase eingebrachten Katheter (es wurden nur männliche Kaninchen und weibliche Hunde verwendet) entleert, das Cl im Harn nach der Volhard-Salkowski'schen Methode bestimmt und zur Herbeiführung einer kurz dauernden und das Thier relativ wenig angreifenden Nierenaffection eine einmalige subcutane Glycerininjection gemacht. — Gleich der erste Versuch zeigt den Einfluss der Nierenaffection auf die Chlorabnahme des Harns schlagend, wie sich aus folgender Tabelle ergibt:

Kaninchen (pflanzliche Diät), 2178 Grm. wiegend.

Datum.	Menge d. Harns in 24 St. in CC.	Cl in %.	Cl in Grm. in 24 St.	Harnstoff in %.	Harnstoff in Grm. in 24 St.	Eiweiss.
22. Juni	280	0,52	1,300	1,8	4,5	0
23. »	278	0,54	1,485	1,7	4,678	0
24. » subcut. Glycerin-Injection	234	0,152	**0,356**	—	—	Eiweiss
25. »	330	0,16	**0,828**	1,7	8,61	»
26. »	275	1,30	**0,828**	2,2	6,08	Spuren
27. »	380	0,62	**2,170**	2,1	7,38	?
28. »	280	0,58	1,480	2,7	6,78	0
29. »	280	0,82	1,486	2,6	7,28	0

Es trat also bei diesem Versuche, ungeachtet derselben Chloreinfuhr, während der durch Hämoglobinurie hervorgerufenen Nierenaffection eine bedeutende Abnahme des Cl-Gehaltes des Harns ein, bei gleichbleibender Wasserausscheidung und ungeänderter Harnstoffsecretion, welche beim Verschwinden der Nierenaffection durch vermehrte Excretion compensirt wurde und also ganz bestimmt auf eine Cl-Retention im Körper hinweist. — In einem zweiten Versuche wurde dem Thiere (Kaninchen) zu gleicher Zeit mit der subcutanen Glycerininjection eine grosse Menge Kochsalz sowohl innerlich, wie subcutan beigebracht. Dann wurde nach dem Verschwinden der Albuminurie und einem kurzen Zwischenraum von 2 Tagen das Thier vollkommen denselben Bedingungen unterworfen, welche mit Bezug auf Nahrung u. s. w. während der Nierenaffection obgewaltet hatten, ohne dass jetzt eine Nierenaffection herbeigeführt wurde. Die Resultate zeigt folgende Zusammenstellung:

Kaninchen, 1850 Grm. wiegend.

Nahrung etc.		24stünd. Harnmenge in CC.	Cl		Eiweiss.
			in %.	in toto.	
10. Juni	Nihil; subcut. Glycerin-Inject.; zu gleicher Zeit 150 Mgrm. ClNa subcut. beigebracht; innerlich 1 Grm. ClNa in 20 CC. Wasser	200	**0,84**	**0,680**	{ Eiweiss Blut
11. »	Nihil	55	**0,32**	**0,176**	»
12. »	200 Grm. Pflanzenfutter . .	80	**1,00**	**0,800**	»
13. »	400 » » . .	230	**0,98**	**2,254**	Spuren
14. »	400 » » . .	210	0,54	1,134	?
15. »	400 » » . .	220	0,54	1,188	0
16. »	400 » » . .	240	0,60·	1,47	0
17. »	Nihil; subcut. Inject. von 150 Mgrm. ClNa in 20 CC. Wasser; innerlich 1 Grm. ClNa in 20 CC. Wasser	111	**1,18**	**1,31**	0
18. »	Nihil	25	**0,54**	**0,135**	0
19. »	200 Grm. Pflanzenfutter . .	50	**0,43**	**0,215**	0
20. »	400 » » . .	228	**0,40**	**0,900**	0
21. »	400 » » . .	280	**0,86**	1,868	0

Das verschiedene Betragen der Chlorausscheidung während und ohne die Nierenaffection, unter übrigens vollkommen gleichen Bedingungen, ist unverkennbar. — Nachdem auch beim Hunde gleichwerthige Resultate erhalten waren und auch hier die Ueberzeugung gewonnen war, dass die sehr kurz dauernde und wenig intensive, durch subcutane Glycerininjection hervorgerufene Nierenaffection mit einer bedeutenden Cl-Abnahme einherging, welche gleich am folgenden Tage einer wieder zum Gleichgewicht führenden Hyperexcretion Platz machte, wurde jetzt in drei Versuchen bei Kaninchen der Einfluss einer ohne Nierenaffection verlaufenden Temperaturerhöhung untersucht. Nach der subcutanen Glycerininjection wurde ja immer eine leichte Temperaturerhöhung beobachtet, und es war deshalb ganz besonders mit Bezug auf die von

Röhmann aufgestellte Hypothese nothwendig, auch den Einfluss der Temperaturerhöhung an und für sich zu studiren. Zu diesem Zwecke wurde den Thieren (Kaninchen) 1—3 Grm. Helleboreïn subcutan injicirt, nach welchem Eingriff die Temperatur constant 1—1½ ° C. steigt, meistens aber nach 12—18 St. wieder zur Norm zurückkehrt. Es ergab sich nun ganz unzweideutig die Abwesenheit jedes Einflusses dieser ohne Nierenaffection verlaufenden Temperaturerhöhung auf die Cl-Ausscheidung. — Nachdem Verf. also die directe Abhängigkeit der Cl-Ausscheidung von dem zeitweiligen Zustande der Nieren dargethan hatte, untersuchte er, inwieweit auch für die Ausscheidung der Jodsalze derartige Verhältnisse obwalten. Zur quantitativen Bestimmung des Jods im Harn wurde stets in der Harnasche das Jod mittelst Palladiumchlorür ausgefällt, um gleichzeitig auch das Cl bestimmen zu können, wurden Cl und J zusammen durch Silbernitrat gefällt und davon der bei der Palladiumbestimmung gefundene Werth des Jods abgezogen. — Drei Versuche, zwei bei Kaninchen, einer bei einer Hündin, wurden zu diesem Zwecke angestellt und von den ausführlichen Tabellen, welche der Verf. mittheilt, gibt Ref. nur einen Auszug.

Kaninchen, 1950 Grm. wiegend.

Jod-Ausscheidung beim normalen Thier nach innerlichem Gebrauch von ½ Grm. Jodnatrium um 10 Uhr am 1. Tag.

	Menge des Harns in CC.	Jod-Na in %.	Jod-Na in toto.
1. Tag 9—5 Uhr	100	0,36	0,360
1. » 5—9 »	115	0,04	0,046
2. »	205	0,0	0
Jodnatrium zurückgefunden			0,406

Jod-Ausscheidung nach subcut. Glycerin-Injection und innerlichem Gebrauch von ½ Grm. Jod-Natrium um 10 Uhr am 1. Tag.

	Menge des Harns in CC.	Jod-Na in %.	Jod-Na in toto.	Eiweiss.
1. Tag 9—5 Uhr	80	0,25	0,200	Blut-Eiweiss
1. » 5—7 »	40	0,20	0,080	»
1. » 7—9 »	10	0,45	0,045	Eiweiss
2. » . . .	110	0,12	0,132	»
3. » . . .	100	0	0	sehr schwach
Jodnatrium zurückgef.			0,457	

Hündin, $6^1/_2$ Kgrm. wiegend.

Jod-Ausscheidung beim normalen Thier nach innerlichem Gebrauch von 1 Grm. Jodnatrium.

	Menge des Harns in CC.	Jod-Na in %.	Jod-Na in toto.
1. Tag	265	0,31	0,821
2. »	280	0,06	0,171
3. »	214	Spuren	
Jodnatrium in toto gefunden			0,992

Jod-Ausscheidung nach subcut. Glycerin-Injection und innerlichem Gebrauch v. 1 Grm. Jodnatrium.

	Menge des Harns in CC.	Jod-Na in %.	Jod-Na in toto.	Eiweiss.
1. Tag 9—5 Uhr	82	0,28	0,205	0
1. » 5—7 »	84	0,17	0,142	Eiweiss
1. » 7—9 »	21	0,19	0,041	»
2. » . . .	390	0,12	0,468	0
3. » . . .	220	Spuren		0
Jodnatr. in toto zurückgef.			0,856	

Auch für die Jodausscheidung ergibt sich also die Nierenaffection als ein beträchtlich verzögerndes Moment; denn während beim normalen Kaninchen die Ausscheidung der eingeführten Menge JNa nur 24 St. in Anspruch nahm, war für die Ausscheidung derselben Menge bei bestehender Nierenaffection 2×24 St. erforderlich und während beim normalen Hund schon am 1. Tag 82 % des ganzen Jodnatriums den Körper verlassen hatten, war bei demselben Thier nach derselben Gabe bei bestehender sehr leichter Nierenaffection am 1. Tage nur 45 % der ganzen im Harn zurückgefundenen Menge ausgeschieden. Es verhielt sich also die Jodausscheidung fast ganz wie die Chlorausscheidung. — In einem absichtlichen Versuch wurde nun noch der Einfluss der Temperaturerhöhung auf die Jodausscheidung geprüft und auch hier wieder zur Herbeiführung derselben eine subcutane Helleboreïninjection (Kaninchen) gemacht. — Das Resultat desselben berechtigt zu dem Schlusse, dass von einem Einfluss der Temperaturerhöhung an und für sich auf die Jodausscheidung ebenso wenig wie bei der Cl-Ausscheidung die Rede sein kann. — Verf. zieht dann seine Arbeit in mehrere Schlusssätze zusammen, bezüglich welcher auf das Original verwiesen wird.

Stokvis.

258. **Oskar Minkowski: Ueber den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber**[1]. Leyden und Fränkel [J. Th. 8, 341], Finkler [J. Th. 12, 465] und Lilienfeld [J. Th. 13, 395] haben gezeigt, dass im Fieber eine Steigerung der Kohlensäureproduction erfolgt. Andererseits fand Geppert [J. Th. 10, 393], dass der Kohlensäuregehalt des Blutes beim Fieber vermindert ist. Er erklärte dies, gestützt auf die Versuche von Walter [J. Th. 7, 124], Meyer und Williams [J. Th. 10, 106] und H. Meyer [J. Th. 11, 155] mit einer Abnahme der Alkalescenz des Blutes. Hans Meyer [J. Th. 13, 117] hat die Erklärung des verminderten Kohlensäuregehaltes des Blutes aus einer Vermehrung des Säuregehaltes desselben neuerdings durch den Nachweis von Gährungsmilchsäure im Blute bei verschiedenen Intoxicationen, unter deren Einfluss der Kohlensäuregehalt desselben bedeutend herabgesetzt ist, gestützt. Gegen die Richtigkeit seines Schlusses haben Hess und Luchsinger [Archiv f. d. ges. Physiol. 35, 174] Einwand erhoben. Auch Geppert's Erklärung des geringen Kohlensäuregehaltes des Fieberblutes hat nicht allgemeinen Anklang gefunden. Verf. hat deshalb neue Versuche über diese Frage angestellt. Bei Hunden, welche einige Tage gleichmässige gemischte Kost erhalten hatten, wurde an einem Hungertage die Bestimmung des normalen Kohlensäuregehaltes im arteriellen Blute vorgenommen. Nach einiger Zeit, wenn man annehmen konnte, dass sich die Thiere von dem Eingriffe erholt haben, wurde durch Injection septischer Substanzen Fieber erzeugt und abermals die Kohlensäure im Blute bestimmt. Die Entgasung des Blutes erfolgte mit einer Pflüger'schen Pumpe neuerer Construction unter Anwendung von verdünnter Phosphorsäure. Das Blut wurde in einer mit Quecksilber gefüllten Messröhre aufgefangen, die an ihrem oberen Ende mit einem Glashahn versehen und luftdicht mit dem Recipienten der Pumpe verbunden war. In ihr wurde das Blut unter Beobachtung der von Pflüger und Zuntz [Archiv f. d. ges. Physiol. 1, 366] angegebenen Cautelen gemessen. Die Messung wurde controlirt, indem man mit Hülfe einer zweiten graduirten Röhre die Menge Quecksilber maass, die zur Verdrängung des Blutes aus der Messröhre in den Recipienten erforderlich war. Vier derartige Versuche, bei denen jedesmal das Fieber in anderer Weise hervorgerufen wurde, ergaben eine Bestätigung der Befunde Geppert's.

---

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 19, 209—236.

	I.	II.	III.	IV.
Kohlensäuregehalt in der Norm	30,3 %	30,1 %	32,4 %	39,3 %
» im Fieber .	27,2 %	24,8 %	25,5 %	20,8 %

Diese Abnahme der CO_2 kann nicht durch bessere Lüftung des Blutes vermöge der gesteigerten Respirationsthätigkeit erklärt werden; denn bei Versuch II athmete das Thier intensiver bei der Abnahme des normalen Blutes (in Folge hochgradiger Aufregung) und in Versuch IV war die Respirationsfläche der Lunge während des Fiebers bedeutend verkleinert (in Folge von Abscessen durch Einspritzung von Eiter in die Lungen). Weitere Ueberlegungen lehren, dass auch das längere Verweilen des Blutes in den Lungencapillaren (in Folge von Verlangsamung des Blutstromes, siehe M. Wolff, dieser Band) nicht die Ursache der Abnahme des Kohlensäuregehaltes sein kann. Es muss demnach die Spannung der CO_2 im Blute erhöht sein. Sie wird erhöht durch die Temperatursteigerung. Diese ist indess nicht hoch genug, um die bedeutende Abnahme der CO_2 zu erklären; auch geht die Verminderung der CO_2 nicht parallel der Höhe der Temperatursteigerung. Das Wahrscheinlichste bleibt somit die Abnahme der Alkalescenz des Blutes. Diese lässt sich nicht direct erweisen [Hans Meyer, J. Th. **13**, 117], sondern nur indirect wahrscheinlich machen. Für die vermehrte Bildung von Säuren beim Fieber spricht die vermehrte Ammoniakausscheidung im Fieber [Koppe, Petersburger med. Wochenschr. 1868 und Hallervorden, J. Th. **10**, 260]. (Für die abnorme Ammoniakausscheidung beim Diabetes wurde die Ursache in abnormer Säureproduction seitdem durch Stadelmann [J. Th. **13**, 245] und den Verf. [J. Th. **14**, 268] erwiesen.) — Ist auch beim Fieber die vermehrte Ammoniakausscheidung und die Abnahme des Kohlensäuregehaltes des Blutes durch vermehrte Säurebildung bedingt, dann muss der Kohlensäuregehalt des Blutes fiebernder Kaninchen in viel bedeutenderem Maasse vermindert sein, weil diesen Thieren nach den Versuchen von Walter [J. Th. **7**, 124] das den Carnivoren zukommende Vermögen fehlt, die fixen Alkalien durch vermehrte Ammoniakbildung vor der Bindung durch — von aussen zugeführte oder im Organismus abnorm gebildete — Säuren zu schützen. Diese Vermuthung fand in drei Versuchen Bestätigung, bei denen der Kohlensäuregehalt des Blutes fiebernder Kaninchen zu 13,1, 13,9, 15,9 Volum-Procenten gefunden wurde, während normales Kaninchenblut nach Walter im Mittel 25,82 Volum-Procente nach einem Versuche des Verf.'s 29,0 Volum-Procente

CO_2 enthält. — Als Ursachen der vermehrten Säurebildung sind zu betrachten: 1) der Umstand, dass die fiebernden, hungernden Thiere von ihrem eigenen Körper, also Fleischkost, zehren. Fleischkost führt aber dem Körper einen Ueberschuss von Säuren zu [Coranda, J. Th. **9**, 293 und Auerbach, J. Th. **14**, 436]; 2) das Ueberwiegen der Spaltungen über die Oxydationen. Gesteigerter Zerfall von Eiweiss ohne entsprechende Steigerung der Kohlensäureproduction. Es müssen daher intermediäre Stoffwechselproducte auftreten. Verf. gelang es in zwei Fällen bei fiebernden Hunden geringe Mengen von Fleischmilchsäure im Blute nachzuweisen. Allerdings hat aber Salomon [J. Th. **8**, 75] auch im Aderlassblute gesunder Hunde Spuren von Milchsäure gefunden und ebenso gelang es dem Verf. einmal aus 350 Ccm. Blut eines nicht fiebernden Hundes 20 Mgrm. milchsaures Zink darzustellen. Es ist daher fraglich, ob die oben erwähnten Befunde als pathologische aufzufassen sind. — Das Auftreten von Zwischenproducten wird auch durch die Ausscheidung grösserer Mengen von Aceton im Harn bei Fiebernden bewiesen [v. Jaksch, J. Th. **12**, 219 u. 223]. Das Aceton tritt aber im Harn höchst wahrscheinlich als Spaltungsproduct der Acetessigsäure auf. Die vermehrte Bildung dieser Säure und einer ihrer Vorstufen, der β-Oxybuttersäure, die bei Diabetes mellitus neben ihr im Harn erscheint [Minkowsky und Külz, J. Th. **14**, 268], beim Fieber scheint dem Verf. wahrscheinlich. Doch konnte er bisher β-Oxybuttersäure im Harn Fiebernder nicht auffinden[1]). Endlich weist der Verf. auf die Möglichkeit hin, dass beim Fieber die Vertheilung der fixen Alkalien auf das Plasma und die geformten Bestandtheile (auf das als schwache Säure wirkende Hämoglobin der rothen Blutkörperchen) eine andere ist als in der Norm. — Zur Beleuchtung des Einflusses der Steigerung der Körpertemperatur auf den CO_2-Gehalt des Blutes stellte der Verf. Versuche an überhitzten Thieren an. In Uebereinstimmung mit Mathieu und Urbain [J. Th. **2**, 97] ergab sich stets eine Abnahme des CO_2-Gehaltes bei der künstlichen Ueberhitzung: Versuch VIII von 29,5% auf 23,7, 23,9, 17,3%; Versuch IX von 33,2% auf 21,4% und 11,4%; Versuch X auf 17,4%. Als Ursachen kommen in Betracht die hoch-

[1]) Im Harn einer Patientin, welche an einer ziemlich vorgeschrittenen amyotrophischen Lateralsclerose und an einer scorbutartigen Erkrankung litt, welcher reichlich Aceton enthielt und die Eisenchloridreaction gab, fand Verf. neuerdings in einer 24stündigen Menge 3,0 Grm. Oxybuttersäure.

gradig gesteigerte Athmungsfrequenz, dann aber wieder hauptsächlich Veränderungen im Stoffwechsel. Bei künstlicher Ueberhitzung erfolgt vermehrter Zerfall von Eiweiss [Naunyn, Archiv f. Anat. Physiol. 1870; Schleich, J. Th. **4**, 214; siehe dagegen C. F. A. Koch, J. Th. **18**, 374, und N. P. Simanowski, dieser Band pag. 401] ohne, wie Verf. annimmt, entsprechender Zunahme der Oxydation. Bei zwei von den drei Versuchen liess sich Milchsäure im Blute nachweisen. Versuch VIII ca. 45 Mgrm. Zinklactat aus 250 Ccm. Blut. Versuch X ca. 70 Mgrm. aus ca. 300 Ccm. Blut. — Für die excessive Verminderung der Blutkohlensäure (Versuch IX) nimmt Verf. auch die Säurebildung in den in Wärmestarre übergehenden Muskeln (Temperatur des Thieres 42,3 °) in Anspruch. — Bei einem mit Strychnin vergifteten Kaninchen, das in heftigen Reflexkrämpfen lag, betrug der CO_2-Gehalt des Carotidenblutes 9,7 %. — Bei der Ueberhitzung machen sich also ähnliche Verhältnisse geltend wie beim Fieber. Indess folgt daraus noch nicht, dass die Erscheinungen beim Fieber auf die Temperatursteigerung zu beziehen sind. Im Gegentheile gehen alle Veränderungen des Stoffwechsels durchaus nicht parallel der Temperaturerhöhung (Sidney-Ringer, Naunyn, Schimanski, Lilienfeld), ebenso auch nicht in den Versuchen des Verf.'s die Abnahme des CO_2-Gehaltes. Zur Erhärtung dieses Satzes wird noch das Ergebniss der Untersuchung des Blutes eines Hundes mitgetheilt, der schliesslich einer septischen Infection ohne eine nennenswerthe Temperatursteigerung gezeigt zu haben und bei dem doch der CO_2-Gehalt von 31,9 % auf 25,8 % gesunken war. Das Sinken des Kohlensäuregehaltes resp. die Verminderung der Alkalescenz des Blutes im septischen Fieber ist demnach nicht als Folge der febrilen Ueberhitzung anzusehen. — Verf. ist nicht geneigt, die Abnahme der Alkalescenz des Blutes als eine directe erhebliche Gefahr für den fiebernden Organismus zu betrachten. Gruber.

259. **Worm-Müller: Die Ausscheidung des Zuckers im Harn nach Genuss von Kohlehydraten beim Diabetes mellitus**[1]. Anschliessend an seine Versuche an gesunden Menschen [J. Th. **14**, 260] hat Verf. Versuche an Diabetikern über die Ausscheidung von Zucker im Harn nach Genuss von Kohlehydraten ausgeführt. Es waren leichte Fälle von Diabetes, an welchen er diese Untersuchungen anstellte. W.-M.

---

[1]) Pflüger's Archiv **36**, 172—208.

ging in der Regel so vor: Die Blase wurde Morgens zwischen 7½—9 Uhr entleert, der Harn untersucht; dann dem Kranken auf nüchternen Magen das Kohlehydrat gereicht und Sorge getragen, dass die Nahrung sonst möglichst frei von Kohlehydraten war und der entleerte Harn möglichst genau gesammelt wurde. — Die Versuche mit Traubenzucker zeigten, dass die Ausscheidung dieses Körpers in derselben Weise vor sich geht, wie bei gesunden Individuen, nur war die Ausscheidung rascher beendet; nach Darreichung von Gemengen von Traubenzucker und Fruchtzucker trat nur ersterer Körper in grösserer Menge im Harn auf; überhaupt konnte Verf. auch nach Darreichung grosser Mengen von Levulose (83,6 Grm.) keine Spur davon im Harn nachweisen. Auch nur ein kleiner Bruchtheil des genossenen Traubenzuckers tritt in den Harn über; derselbe ist jedoch grösser als bei gesunden Individuen. — Der Autor schliesst aus diesen Beobachtungen, dass die Annahme, dass jedes als Zucker eingeführte Nahrungsatom früher Leberamylum geworden sei, unhaltbar ist. — Nach Genuss gekochter Stärke trat gleichfalls Traubenzucker im Harn auf, jedoch war die Ausscheidung rasch beendet, während nach dem Genusse ungekochter Stärke erst viele Stunden später Traubenzucker auftrat; diese Versuche sprechen dafür, dass auch unter solchen Verhältnissen der Traubenzucker im Harn wohl von dem Glycogen der Leber abstammt. — Bei Gesunden tritt nach Genuss von Stärke kein Traubenzucker auf und W.-M. hält deshalb den Genuss von stärkehaltiger Nahrung als eine zuverlässige Probe für die Diagnose des Diabetes. — Die Versuche mit Rohrzucker an Diabetikern leichteren Grades zeigten, dass der aus dem Rohrzucker gebildete Traubenzucker zum Theil im Harn erscheint und rasch ausgeschieden wird. — Es wurde ferner noch ein Versuch mit 100 Grm. Rohrzucker an einem gesunden Individuum ausgeführt; dasselbe schied im Verlaufe von ca. 10 St. 1,2 % (1,17 Grm.) Rohrzucker, aber keine Spur von Traubenzucker aus; es besteht also zwischen Gesunden und Diabetikern ein wichtiger Unterschied insoferne, als letztere nach Genuss von Rohrzucker Traubenzucker, erstere nur Rohrzucker ausscheiden. Die Ursache dieser Erscheinung wird in einer excessiven Fermentthätigkeit beim Diabetes gesucht, welche den Rohrzucker so rapid spaltet, dass nur Traubenzucker zum Vorschein kommt. — Versuche, welche mit Milchzucker ausgeführt wurden, ergaben das gleiche Verhältniss wie für den Rohrzucker. Während gesunde Individuen nur Milchzucker ausscheiden, trat bei Diabetikern Trauben-

zucker im Urin auf. Auch diese Versuche zeigten, dass nach Darreichung des Milchzuckers Traubenzucker rasch auftritt, und sie führen den Autor zu denselben Schlüssen, wie die Versuche mit den anderen Zuckerarten, nämlich dass der gebildete Traubenzucker nicht dem Glycogen der Leber entstammt. v. Jaksch.

260. **M. Abeles: Glycogengehalt verschiedener Organe im Coma diabeticum**[1]). A. hat in fünf Fällen die Organe an Diabètes Gestorbener auf ihren Glycogengehalt untersucht. In zwei Fällen, in denen die Individuen nicht am diabetischen Coma zu Grunde gegangen waren, fand sich kein Glycogen; bei drei weiteren Diabetikern, welche diesem Symptomencomplex erlegen waren, fand sich Glycogen. — Fall I. Aus der 1275 Grm. schweren Leber wurden 78 CC. reiner Glycogenlösung gewonnen, die nach Invertirung mit verdünnter Säure 0,2 % Zucker enthält. Hirn: Gewicht 1222 Grm., 41 CC. Glycogenlösung nach Invertirung 0,6 % = 0,213 Grm. Zucker. Nieren, Pankreas und Milz enthielten wenig Glycogen, in 188 Grm. Muskelsubstanz wurde dieser Körper nicht gefunden. — Fall II. Leber wiegt 1980 Grm. Das Gesammtglycogen der Leber als Zucker gerechnet = 0,592 Grm. Nieren, Milz und Pankreas enthalten Glycogen, Hoden negativ. — Fall III. Hirn wiegt 1195 Grm.; Gesammtglycogengehalt des Hirns als Zucker berechnet, beträgt 0,628 Grm. Aus 235 Grm. Nierensubstanz wurden 65 CC. Glycogenlösung = 0,2 % = 0,13 Grm. Zucker, aus 130 Grm. Muskel wurde kein Glycogen erhalten. v. Jaksch.

261. **Rudolf v. Jaksch (Wien): Ueber Acetonurie und Diacetonurie**[2]). Die Geschichte der Acetonurie, welche Verf. in der Einleitung bespricht, beginnt mit dem von Peters auf der Klinik des Vaters des Verf.'s, A. v. Jaksch, in Prag 1857 studirten Fall von Diabetes, bei dem das Vorkommen von Aceton im Harn zuerst wahrscheinlich gemacht wurde. Seither sind hierher gehörige Mittheilungen von Kaulich [Prager Vierteljahrsschr. 1860], Betz [Memorab. 1861], Cantani [Morgagni 1869], Gerhardt [Wiener med. Presse 1868], Lieben [Liebig's Annalen 1870], Kruska [Inaug.-Dissert., Greifswald 1873], Kussmaul [J. Th. 4, 433] und Markownikoff [Annal. Chem. 1876] gemacht worden. — Verf. hat aus 300 Liter Fieberharn

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 26. — [2]) Berlin 1885. Verlag von Aug. Hirschwald. Mit 6 Holzschnitten (Pulscurven). 156 pag.

Aceton dargestellt. Der Harn wurde destillirt, so lange das Destillat die Jodoformprobe gab, das Destillat der wiederholten Destillation mit den Linnemann-Glinsky'schen Dephlegmatoren unterworfen, wobei endlich zwei unter 100° siedende Fractionen, die eine von 55,8°, die andere von 73—76° C. erhalten wurden. Die erstere war Aceton mit allen jenen Eigenschaften und gab auch die Natriumdisulfitverbindung, welche analysirt wurde. Im Ganzen waren von dieser Fraction 6,3 Grm. erhalten worden. Die zweite bei 73—76° C. siedende Fraction roch nach Aceton und gab die Jodoformprobe, konnte aber nach ihrer Natur nicht völlig erkannt werden. Bezüglich des qualitativen Nachweises von Aceton im Harn ist schon zum Theil [J. Th. 14, 266] referirt worden und noch Folgendes nachzutragen. Für den Nachweis im Harn direct ist am besten die Probe von Legal zu verwenden; für einen exacteren Nachweis aber muss man vorher 300—600 CC. Harn mit Schwefelsäure ansäuern, destilliren und das Destillat benützen. Mit dem erhaltenen Destillate kann man dann folgende sechs Proben anstellen. 1) Die Lieben'sche Jodoformprobe, durch Zufügen von Lauge und Jod-Jodkaliumlösung; damit kann man noch leicht 0,01 Mgrm., ja sogar bei längerem Stehenlassen noch 0,0001 Mgrm. Aceton nachweisen durch mikroscopische Prüfung auf die Jodoformplättchen. Diese Probe ist die empfindlichste, aber mehrdeutig, insoferne sie auch mit Alcohol erhalten wird. 2) Die Jodoformprobe von Gunning besteht in der Verwendung von Ammoniak statt Lauge und von Jodtinktur statt Jod-Jodkaliumlösung; man erhält hier einen Niederschlag von Jodoform neben schwarzem Jodstickstoff, welcher letzterer nach mehrstündigem Stehen sich zersetzt und verschwindet. Die Gunning'sche Probe ist bemerkenswerth, weil sie mit Alcohol kein Jodoform gibt, diese Täuschung also ausschliesst. 3) Die Probe von Reynolds wird so ausgeführt: man fällt Quecksilberoxyd durch alcoholische Kalilauge aus, fügt der Mischung die auf Aceton zu prüfende Flüssigkeit zu und sucht im Filtrate das (vom Aceton) gelöste Quecksilberoxyd durch Zusatz von Schwefelammonium auf. Noch 0,01 Mgrm. Aceton sind nachweisbar. Die Proben 4) von Legal, 5) von le Nobel und 6) von Penzoldt sind weniger empfindlich [siehe auch J. Th. 14, 266]. Um quantitativ den Acetongehalt im Harndestillat zu bestimmen, hat Verf. sich eine Methode ersonnen, die auf photometrischem Principe beruht. Es wurde alles Aceton durch Lauge und Jod-Jodkaliumlösung ausgefällt

und die dabei entstehende Trübung mit der in einer Acetonlösung von bekanntem Gehalt auf gleiche Weise erzeugten Trübung verglichen, indem man die beiden Flüssigkeiten mit dem suspendirten Jodoform in parallelwandige Glaströge gab und hierdurch nach einem scharf begrenzten, schwarzen Gegenstande (schwarzer Rahmen oder Fadenkreuz) sah. Controlversuche ergaben eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung, z. B. es wurden im Liter gefunden: 0,000251 Grm. statt 0,00025 Grm., oder 0,04899 Grm. statt 0,05 Grm. etc. Die näheren Details der Ausführung sind im Original einzusehen. Fäulniss des Harns vermindert seinen Acetongehalt nicht. Viele Beobachtungen hat Verf. dann über das physiologische Auftreten am Aceton gemacht; Organe frisch getödteter Thiere (Leber, Milz, Niere, Gehirn, Darm, Blut) mit Wasser destillirt, gaben ein Destillat, dessen erste Tropfen die Lieben'sche Jodoformprobe zeigten und auch frisch gefälltes Quecksilberoxyd lösten, also wahrscheinlich Aceton enthielten. Aus lange gesammeltem Kaninchenharn (2 Liter) konnte nach wiederholtem Destilliren ein bei 56° C. siedender Theil erhalten werden, der mit Bisulfit cholesterinartige Blättchen und sämmtliche Acetonreactionen gab. Aehnlich verhielt sich Katzenharn. Auch aus Menschenharn, welcher sich wie normaler Harn verhielt und nur Spuren jodoformgebender Substanz enthielt, konnte, als sehr grosse Mengen davon (186 Liter) verarbeitet worden waren, ein Destillat erhalten werden, das in exquisiter Weise sämmtliche Acetonreactionen zeigte. Dadurch ist erwiesen, dass auch normal eine schwache Acetonurie besteht. Von pathologischen Objecten zeigten sich Leber, Milz und Niere und das Blut von Fieberkranken acetonhältig, letzteres viel mehr als Blut von nicht Fiebernden. Mageninhalt enthielt wenig Aceton; aus Fäcesdestillaten ist die Bisulfitverbindung gewonnen worden. Ausführlich handelt v. J. dann von den pathologischen Acetonurien, von denen er mehrere Formen unterscheidet. 1) Die febrile Acetonurie, bei welcher die in dem Tagesharn enthaltene Menge Aceton bis 0,5 Grm. betragen kann und welche bei hohem continuirlichem Fieber zu Stande kommt. Das Wesen der fieberhaften Processe ist dabei ohne Belang; es sind 50 Fälle Typhus, 20 Tuberculose, 10 Masern, 8 Scharlach, 12 Pneumonien, 4 Sepsis, dann einzelne Fälle von Nephritis, Rheumatismus, Varicella etc. untersucht worden, welche die Thatsache der febrilen Acetonurie begründeten. Anderseits sind dagegen die verschiedensten pathologischen Processe (Herzfehler,

Anämie, Arthritis, Carcinoma, Nephritis etc.) in der Regel nicht von pathologischer Acetonurie begleitet, wenn sie fieberlos verlaufen. In welch' innigem Zusammenhange die vermehrte Acetonausscheidung mit dem Fieber steht, dafür werden viele Krankengeschichten angeführt, wovon wir eine ausheben. Eine Frau überstand einen Abdominaltyphus und war am 24. Tage fieberfrei, zugleich hörte die febrile Acetonurie auf. Nach 3 Tagen trat in Folge einer eitrigen Mammaentzündung neuerdings hohes continuirliches Fieber für 36 St. ein und wieder war der Harn sehr reich an Aceton, die Acetonurie schwand mit der Entfieberung und stellte sich ein drittes Mal ein, als die Patientin ein Typhusrecidiv bekam. Im Allgemeinen entspricht die Acetonurie der Fieberhöhe; das Maximum der Acetonausscheidung hält mit dem Maximum der Fieberhöhe gleichen Schritt. Eine Reihe von Zahlenbelegen und Curventafeln im Original legen dieses Verhältniss klar. Es ergibt sich daraus, dass die febrile Acetonurie als eine besondere Form der Acetonurie aufzufassen ist und dass alle Processe, welche von hohem continuirlichem Fieber begleitet sind, mag das Fieber durch welchen Umstand immer bedingt sein, zu vermehrter Acetonausscheidung führen. 2) Die diabetische Acetonurie ist die schon von Petters und Kaulich beobachtete Form. Als Resultat von 70 daraufhin untersuchten Diabetesfällen, findet Verf., dass nicht immer mit Diabetes auch Acetonurie combinirt ist, dass im Allgemeinen jene Diabetesfälle, die ohne Acetonurie verlaufen, für die Dauer des Lebens eine nicht ungünstige Prognose geben, und dass bei diesen das Coma diabeticum (Kussmaul) oder die diabetische Intoxication (Frerichs) niemals vorkommt. Es kann sich auch ereignen, dass die Acetonurie nach längerem Bestand plötzlich oder allmälig wieder schwindet, doch kehrt sie dann nicht wieder zurück oder macht einer „Diaceturie“ Platz. Einen Zusammenhang zwischen Zuckerausscheidung und Acetonausscheidung oder ein paralleler Verlauf beider ist nicht zu beobachten, vielmehr macht es den Eindruck, als ob bestimmte Beziehungen zwischen beiden Processen nicht beständen. Zu den schwersten Fällen von Diabetes gehören jene, bei welchen der Harn sehr reich an Aceton (resp. Acetessigsäure) ist; diese Formen sind es vornehmlich, welche häufig rasch tödtlich mit Coma endigen. 3) Acetonurie bei Carcinomen ist mehrmals beobachtet worden, und zwar zu einer Zeit, wo noch von Inanition keine Rede war und noch keine Cachexie bestand. Oefters war damit Albuminurie und

der an diabetisches Coma erinnernde Symptomencomplex combinirt. 4) Inanitionsaceturie wurde beobachtet bei einer Reihe von Processen, die ausser der Inanition nichts Gemeinsames darboten (bei Nahrungsverweigerung Geisteskranker, Stenosen im Oesophagus etc.). 5) Acetonurie bei Psychosen mit hochgradigen Aufregungszuständen (detailirte Fälle im Original). Endlich 6) Acetonurie als Ausdruck einer Autointoxication; ein hierher gehöriger Fall ist vom Verf. in einer separaten Arbeit [siehe pag. 467] beschrieben worden, woselbst auch Mittheilungen vorkommen über die Wirkung von inhalirtem Aceton auf Kaninchen. — Als Diaceturie bezeichnet v. J. jenen Zustand, bei dem der Harn die Eigenschaft hat, mit Eisenchlorid sich roth zu färben in Folge der Anwesenheit von Acetessigsäure; solcher Harn gibt auch alle Acetonreactionen. Die Angaben darüber beginnen mit einer Beobachtung von Gerhardt 1865; die fernere bisherige Literatur ist im Original einzusehen. Bei dem Nachweis der Acetessigsäure hat man sich mit der durch Eisenchlorid bedingten Rothfärbung allein durchaus nicht zu begnügen, da normal und in Folge von medicamentöser Einwirkung mancherlei Substanzen im Harn vorkommen können, die Eisenchlorid roth, braun oder violett färben; Verf. führt viele differenzirende Details diesbezüglich auf. Zum verlässlichen Nachweis schlägt er folgendes Verfahren vor. Zunächst wird der Harn vorsichtig mit einer mässig concentrirten Eisenchloridlösung versetzt, und falls ein Phosphatniederschlag entsteht, dieser abfiltrirt, dann neuerdings mit Eisenchlorid versetzt und falls nun eine bordeauxrothe Färbung eintritt, wird eine Portion des Harns zum Kochen erhitzt, eine weitere mit Schwefelsäure versetzt und mit Aether extrahirt. Wenn die Eisenreaction im gekochten Harn schwach ausfällt oder ausbleibt, wenn ferner die Reaction mit dem Aetherextract angestellt, nach 24—48 St. verblasst, wenn ferner die Untersuchung des Harns direct und im Destillate ergibt, dass der Harn reich an Aceton (Zersetzungsproduct der Acetessigsäure) ist, so haben wir es mit einer Diaceturie, d. h. Anwesenheit von Acetessigsäure im Harn zu thun. Falls dem Kranken aromatische Substanzen gereicht werden, die Eisenreaction geben, so ist der Entscheid schwieriger, in einem solchen Falle schüttelt man den nativen Harn mit Aether aus und untersucht das Aetherextract mit Lieben's oder Reynold's Acetonreactionen; bekommt man die maassgebenden Reactionen, so handelt es sich um eine Acetonurie, bekommt man sie nicht, ist aber das

Destillat eines solchen Harns enorm reich an Aceton, so handelt es sich um eine Diaceturie. In Bezug auf das Auftreten und die Bedeutung unterscheidet v. J. mehrere Formen der Diaceturie: 1) Die febrile Diaceturie. Sie ist bei Erwachsenen relativ selten, bei Kindern häufiger (acute Exantheme), hat aber bei diesen nicht die maligne Bedeutung wie bei den Erwachsenen. 2) Die diabetische Diaceturie ist bereits näher untersucht (Gerhardt, Kussmaul, Frerichs), und Verf. spricht als Resultat seiner Beobachtungen in Uebereinstimmung mit sämmtlichen Autoren Folgendes aus: Die Diaceturie findet sich fast nur bei schon vorgeschrittenen Fällen von Diabetes, bei meist schon abgemagerten und herabgekommenen Kranken. Nicht selten geht Acetonurie voraus und mit dem Eintritt der Diaceturie gehen meist Klagen über grosse Hinfälligkeit und Schläfrigkeit einher, oder es beginnen comatöse Erscheinungen. Ein Zusammenhang von Zuckervermehrung und Diaceturie liess sich nicht beobachten. 3) Diaceturie als Ausdruck einer Autointoxication. Hierher werden die Fälle gerechnet, bei welchen ohne nachweisbare schwere Erkrankung (Pneumonie, Diabetes) Acetessigsäure im Harn auftritt. Sie sind häufiger bei Kindern als bei Erwachsenen, gehen aber meist im Laufe von 2—3 Tagen wieder zurück und Verf. hält sich zu dem Ausspruche berechtigt, dass wahrscheinlich ein Theil der Processe, die als Eclampsia infantum beschrieben werden, als Ausdruck einer Autointoxication durch Acetessigsäure aufzufassen seien. Ueber einen Fall einer tödtlich verlaufenen, mit Diaceturie combinirten Erkrankung einer 48jährigen Frau, siehe das Original. — Acetessigsäure bewirkt keine toxischen Symptome, auch wenn sie in grösseren Dosen einverleibt wird; nebenbei hat Verf. auch Versuche mit lävulinsaurem Kalk angestellt und gefunden, dass dieser Körper auf Kaninchen giftig wirkt. Schliesslich versucht Verf. die beobachteten Thatsachen zu einer Theorie der Aceturie und Diaceturie zusammenzufassen und kommt zu folgender Aeusserung: das Aceton ein Oxydationsproduct der Eiweisskörper, tritt unter pathologischen Verhältnissen im Körper in vermehrter Menge auf und kann dann Vergiftungssymptome hervorrufen; ist die gebildete Acetonmenge enorm gross, dann vereinigt sich dieser Körper mit den aus dem zerfallenen Eiweiss entstandenen Säuren, vielleicht allein mit der Ameisensäure und es entsteht die Acetessigsäure, vielleicht zum Theil noch mit einer Reihe anderer ähnlicher Säuren.

Zwei weitere Mittheilungen von v. J. schliessen sich unmittelbar an das vorher referirte Buch. In einem Vortrage[1]) bespricht er die Reactionen auf Aceton und Diacetsäure, und in einer Abhandlung: Epilepsia acetonica, ein Beitrag zur Lehre von Autointoxicationen[2]), wird ein klinischer Fall näher beschrieben, bei welchem es sich um einen jungen Mann handelt, der plötzlich in voller Gesundheit in Folge eines Diätfehlers von tonischen und später klonischen Krämpfen heimgesucht wurde, denen heftiges Erbrechen voranging und welche allmälig an Intensität zunahmen und endlich verschwanden. Keine irgend fassbare Ursache ist für diese epileptiformen Anfälle auffindbar, sie werden vom Verf. auf eine vermehrte Bildung von Aceton (Autointoxication) im Körper zurückgeführt. Im Harn viel Aceton, keine Acetessigsäure. Experimentelle Versuche an Kaninchen, welche Acetondampf einathmen mussten, ergaben in der That, dass dabei Krämpfe und Coma aufzutreten pflegen. Die zweite daran angeknüpfte Frage, ob es Gährungen gibt, bei denen Aceton auftritt, gab nur negative Resultate. M.

262. **A. Ephraim: Zur physiologischen Acetonurie**[3]). Verf. zeigt mit Hülfe der bekannten Acetonreactionen, insbesondere gestützt auf die Legal'sche Reaction, an einer Reihe von gesunden Personen, dass nach reiner Eiweissdiät nicht unbeträchtliche Mengen von Aceton im Harn auftreten. E. hat weiter an sich eine Reihe von Versuchen gemacht, um zu erfahren, ob bei gemischter Nahrung durch Säurezufuhr Acetonurie erzeugt werden könne; das Resultat war negativ, anderseits ergaben die Versuche bei Eiweissdiät, bei welcher, um die Säurewirkung zu eliminiren, Alkalien genommen wurden, Acetonurie. Verf. hat eine weitere Versuchsreihe an Gesunden ausgeführt, aus der sich ergibt, dass, wenn man gleichzeitig neben Eiweiss Kohlehydrate einführt, keine Acetonurie eintritt. v. Jaksch.

263. **G. Rosenfeld: Ueber die Entstehung des Acetons**[4]). Zum Nachweise des Acetons im Harn hat sich Verf. meist der Legal'schen Nitroprussidnatriumreaction bedient, aber auch die Lieben'sche Jodo-

[1]) Ueber klinische Harnuntersuchungen, Vortrag in der wissenschaftlichen Versammlung des Wiener med. Doctoren-Collegiums, 1. December 1884. — [2]) Zeitschr. f. klin. Med. 10, 4. Heft, S. A. — [3]) Inaug.-Dissert. B. Cohn, Breslau 1885. 54 pag. — [4]) Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 40.

formprobe, die Modification derselben nach Gunning, sowie die von Penzoldt angegebene Rothfärbung mit Diazobenzolsulfonsäure wurden verwendet. Verf. fand, dass der Harn von Diabetikern bei reiner Fleisch- resp. Eiweissdiät stets reich an Aceton ist, und dass die vermehrte Acetonausscheidung schon wenige Stunden später begann, wenn statt der gemischten Kost reine Fleischkost genommen wurde; gleichzeitig zeigte der Harn starke Rothfärbung mit Eisenchlorid, was auf Acetessigsäure schliessen lässt. Wurde neben Fleisch noch eine kleine Menge Kohlehydrate gegeben, so sank die Acetonausscheidung sofort auf ein Minimum. In ganz ähnlicher Weise machte sich der Einfluss der absoluten Fleischdiät bei drei gesunden Personen geltend, die Fleisch, Eier und ungezuckerten schwarzen Kaffee genossen; nur erschien hier das Aceton im Harn nicht sofort, wie bei den Diabetikern, sondern erst nach 48 St. Die Vermuthung, dass die Acetonurie eine Folge der Säurewirkung der Fleischnahrung sei, bestätigte sich nicht; denn es gelang weder bei gemischter Kost durch Salzsäurezufuhr Acetonausscheidung hervorzurufen, trotzdem in Folge der Säurewirkung die Ammoniakausscheidung erheblich gesteigert war, noch konnte die Acetonurie bei Fleischkost durch Verabreichung von kohlensaurem Natron per anum unterdrückt werden. Verf. kommt daher zu dem Schlusse, dass das Aceton aus Eiweiss entstehe; dafür spricht: die Ausscheidung bei reiner Fleischnahrung beim Gesunden, beim Fieber, die zeitliche genaue Anschliessung der Ausscheidung an die Eiweissaufnahme, das Verschwinden bei Zufügung von Kohlehydraten zur Nahrung, welche den Eiweisszerfall einschränken. Da beim Diabetiker auch bei gemischter Kost reichlicher Eiweisszerfall stattfindet, so steht die Acetonurie des Diabetikers damit nicht im Widerspruche. Andreasch.

264. **C. Posner: Ueber physiologische Albuminurie**[1]. Verf. hat in 70 Fällen den Harn von gesunden Individuen untersucht und regelmässig in demselben auf verschiedenen Wegen Eiweiss nachweisen können: 1) unter Zusatz von Essigsäure (zur Verhinderung der Gerinnung des Eiweisses) eingedampfter Harn gab bei genügender Concentration Eiweissreaction, insbesondere Fällung bei Ferrocyankaliumzusatz. 2) Auch in den durch Alcohol oder durch Tannin in normalem Harn bewirkten Fällungen liess sich Eiweiss nachweisen. Löst man diesen Niederschlag

[1]) Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 41.

nach dem Auswaschen in verdünnter Essigsäure, so gibt die Lösung ein positives Resultat mit Ferrocyankalium und auch mit jenen Reagentien, die in ihrer Wirkung durch Essigsäure nicht zu sehr beeinträchtigt werden, wie: Salpetersäure, Metaphosphorsäure, Tanret'sches Reagens, Pikrinsäure, auch Tannin und Alcohol. Auch die Adamkiewicz'sche Reaction kann mit dieser Lösung angestellt werden. 3) Da das Eiweiss beim Kochen des Harns coagulirt, so kann man auch den Harn eindampfen, filtriren und in dem Rückstand auf Eiweiss prüfen, indem man ihn in Essigsäure löst und die betreffenden Reactionen anstellt. Auch auf diese Weise gelang es Verf., wenn auch nicht immer, im normalen Harn die Gegenwart von Eiweiss darzuthun, so dass er dieses Vorkommen als eine constante Erscheinung anzusehen sich berechtigt glaubt.

Andreasch.

265. **J. Schreiber: Ueber experimentell am Menschen zu erzeugende Albuminurie**[1]). Mit Hülfe einer Schraubenvorrichtung werden zwei Pelotten, die der vorderen und hinteren Thoraxoberfläche angepasst sind, loser oder fester an den Thorax gepresst und dieser comprimirt; die Compression des Thorax kann einseitig oder doppelseitig erfolgen. Zur Ausführung des Versuches ist es am zweckmässigsten, dass die Versuchspersonen in aufrechter Stellung ruhig sitzen, die Compression muss allmälig ausgeführt werden im Verlaufe von mehreren Minuten bis zu $^{1}/_{4}$ St. Der Autor hat die Compression 1 Min. 10 Sec. bis 2 St. wirken lassen; bei älteren Individuen tritt Albuminurie erst nach längerer Zeit, bei jüngeren Individuen früher auf. Die Harne wurden vor und nach der Compression auf ihren Eiweissgehalt geprüft, und zwar 1) durch Kochen und Essigsäurezusatz; 2) durch Metaphosphorsäure in der Kälte und Essigsäure und Ferrocyankalium. Von 26 untersuchten Fällen enthielt der nach der Compression entleerte Harn 20 Mal reichlich Eiweiss; 16 Mal wurde die Eiweissausscheidung durch Wägung quantitativ bestimmt, die Menge schwankte von Spuren bis zu fast 2 %; mit der Dauer der Compression scheint die Eiweissmenge zuzunehmen, doch ist sie sehr grossen individuellen Schwankungen unterworfen. Bei zwei Individuen, die im Stickstoffgleichgewicht sich befanden, wurden die täglichen Harnmengen unter wiederholter Compression des Thorax bestimmt; es ergab sich eine Verminderung der-

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 237—268 u. **20**, 85—91.

selben bei fast gleichbleibendem spec. Gewicht; desgleichen ergab sich in zwei Versuchen nach erfolgter Thoraxcompression eine nicht unerhebliche Verminderung der Harnstoffausscheidung. Die Reaction des Harns war wechselnd: sauer, neutral oder alkalisch; in einem Fall wurden bei der mikroscopischen Untersuchung hyaline Cylinder gefunden. — Die Dauer der Albuminurie ist gewöhnlich 1—4 St. Was die Eiweissqualität betrifft, so glaubt der Autor, dass es sich um gemischte Albuminurien handle, nämlich um das Auftreten von Serumalbumin, Globulin und Pepton. — Die Ursachen dieser experimentellen Albuminurie glaubt Verf. in dem durch die Compression des Thorax verminderten negativen Thoraxdruck, Verminderung der normalen Druckdifferenz zwischen den Alveolarcapillaren der Lunge und dem linken Vorhofe, Verminderung des Gefässquerschnittes der Lunge, also in einer Behinderung der Circulation im kleinen Kreislaufe suchen zu müssen, welcher das rechte Herz nicht ohne weiteres gewachsen ist. Der Autor stützt diese seine Auseinandersetzung noch damit, dass eine genau localisirte einseitige Compression nicht zur Albuminurie führt, da unter diesen Verhältnissen die compensatorischen Einrichtungen des Organismus rasch in Function treten. Weitere Untersuchungen der durch Compression des Thorax hervorgerufenen Albuminurie ergaben, dass bei Knaben schon meist nach $1^1/_2$ Min. dieselbe eintritt, unter 10 Personen erhielt er bei 8 in mehr als 50 Versuchen constant positive Erfolge; die Albuminurie war jedesmal ausserordentlich reichlich und rasch (meist in 1 St.) vorübergehend. Das gefundene Eiweiss bestand aus einer Mischung von Serumalbumin und Globulin; weiter scheint ein in der Kälte durch Essigsäure fällbarer Eiweisskörper ein constanter Begleiter dieser Albuminurie zu sein; Hemialbumose und Pepton enthielt der Harn nicht. Graphische Aufnahmen von Puls und Respiration zeigen dann, dass es sich um irgend eine erheblichere Dyspnoë nicht handelt, ja dass sogar jede Vermehrung der Athmung bei der zur Albuminurie führenden Thoraxcompression fehlen kann. v. Jaksch.

266. **Max Wassermann (Paris): Ueber Peptonurie und Bemerkungen zur Physiologie der Peptone**[1]. Nach einer ausführlichen Einleitung, welche sich auf die chemischen Verhältnisse der

[1]) De la peptonurie et sur quelques pointe de la physiologie des peptones. Thèse pour le doctorat en médecine par M. Wassermann. Paris, A. Parent, impr. d. l. faculté de médec. 1885. 59 pag.

Peptone überhaupt bezieht, bespricht W. die Arbeiten von E. Maixner [J. Th. 9, 351], F. Hofmeister [J. Th. 10, 275, 461; 11, 209] und v. Jaksch [J. Th. 11, 255; 13, 223] über das Vorkommen von Pepton im Harn. Die Annahme, dass ein Entzündungsherd eine der Hauptursachen sei, welche Peptonurie zu erzeugen vermag, liess dem Verf. es wahrscheinlich erscheinen, dass man dieses Symptom bei mit Eiterung verbundenen Knochenleiden antreffen müsse, und da bisher keine Beobachtungen darüber vorlagen, so hat W. eine Anzahl von Fällen, deren Krankengeschichten im Original kurz angegeben sind, daraufhin untersucht. Der Nachweis geschah in dem durch Kochen von Eiweiss befreiten Harn mittelst Phosphorwolframsäure. Die 14 Fälle, welche sich auf eitrige Knochenentzündung, Caries, Necrose, Osteomyelitis, eitrige Coxalgie, Abscesse etc. bezogen, gaben sämmtlich Harne, in denen sich in der That Pepton nachweisen liess. Hieraus schliesst Verf. mit Bezug auf die Angaben v. Jaksch's, welcher Peptonurie fand: 1) während der Resorption von pneumonischen Exsudaten; 2) von Gelenk-Exsudaten; 3) von eitrigem Cysteninhalt, dass die Peptonurie sich überhaupt als Folge von Eiterungen und plastischen Exsudaten finde. Indem er sich fragt, wie die Peptonurie hier entsteht, kommt er dazu zu untersuchen, ob der Eiter und die plastischen Ablagerungen selbst peptonhältig seien. Eine solche Untersuchung hat schon Fr. Hofmeister [J. Th. 10, 461] ausgeführt und reichlich Pepton im Eiter gefunden. Beim Gelenkrheumatismus kann es sich allerdings um Eiterresorption nicht handeln, aber um Leukocyten, welche mit den Eiterkörperchen dasselbe sind. Auch die Peptonurie nach Phosphorvergiftung meint Verf. auf dieselbe Ursache, nämlich den Zerfall der weissen Blutkörperchen, zurückführen zu sollen. Indem der Autor im Ganzen einer solchen schon von Hofmeister gegebenen Hypothese über die Peptonurie zustimmt, fragt er sich doch, wie es kommt, dass in diesen Krankheitsfällen das Pepton, von dem man weiss, dass es zum Wiederaufbau unserer Gewebe dienlich ist, hier nicht ausgenützt, sondern mit dem Harn als Excret ausgeschieden wird. Diese Frage bespricht W. in dem letzten Capitel seiner Arbeit. Er erinnert zunächst an die Untersuchungen von Plósz, Maly und Adamkiewicz, welche gezeigt haben, dass mit Pepton Thiere ernährt werden können, dann an die Arbeiten von Plósz, Drosdoff, Schmidt-Mülheim und Hofmeister, welche sich mit dem Schicksale des Peptons im Blute

und im Körper überhaupt beschäftigten. Drosdoff [J. Th. 7, 140] will Pepton im Blute der Vena portae gefunden haben; Schmidt-Mülheim [J. Th. 10, 172] beobachtete das Verschwinden des Peptons im Blute und Hofmeister [J. Th. 11, 281, 284] fand einen eigenthümlichen Zusammenhang des Peptons mit den Darmhäuten. Da dem Verf. erschien, dass bei den Versuchen von Drosdoff Albumin der Fällung entgangen und die gefundenen angeblichen Peptonreactionen sich noch auf Eiweiss beziehen möchten, hat er die Versuche mit dem Blute wiederholt und dabei folgendes Verfahren der Trennung des Eiweisses vom Pepton eingeschlagen, das an künstlich hergestellten Lösungen, welche bekannten Gehalt von Eiweiss und von Pepton besassen, geprüft wurde. Die mit Essigsäure angesäuerte Lösung wurde mit etwas Ferrocyankalium versetzt, 18 St. stehen gelassen, filtrirt und nachdem man sich überzeugt hat, dass jetzt weiteres Ferrocyankalium keine Fällung mehr gibt, wurde mit einem leichten Ueberschuss von essigsaurem Kupfer versetzt, vom Ferrocyankupfer getrennt, das überschüssige Kupfer mit Schwefelwasserstoff gefällt und das Filtrat vom Schwefelkupfer eingeengt. In dieser Flüssigkeit wurde jetzt auf Pepton mittelst der Biuretprobe geprüft. Die Vorversuche haben dem Verf. gezeigt, dass die Trennung quantitativ gelingt. Darauf wurden Blutarten in dieser Weise untersucht. Das Femoralblut eines hungernden Hundes mit Alcohol coagulirt und zunächst nach Drosdoff behandelt, dann zur Abscheidung des letzten Restes von Eiweiss mit Ferrocyankalium wie eben angegeben worden, zeigte sich völlig frei von Pepton. Ebenso enthielt das Blut (230 CC.) der Vena portae eines 25 St. lang fastenden Hundes kein Pepton. Nun ging Verf. über zu dem Blute von in Verdauung begriffenen Hunden; er nahm in drei Fällen 180, 200 und 210 CC. Blut aus der Vena portae 4, $4^1/_2$ und 5 St. nach der letzten Mahlzeit. Die Prüfung in der besprochenen Weise ausgeführt, gab auch hier negative Resultate, d. h. das Blut der Vena portae zeigte sich vollkommen frei von Pepton. Aus diesen Versuchen ist zu schliessen, dass das Pepton die Darmwand nicht passirt, was wird es also, da eine Ernährung doch mittelst Pepton ausgeführt werden kann? Es scheint dem Verf., dass das Pepton während seiner Passage durch das Darmepithel in Eiweiss zurückverwandelt wird. Das Pepton bildet so nur ein Uebergangsproduct im Körper; es wird in Folge seiner leichteren Diffusibilität aufgesaugt, um sich sofort von Neuem in Albumin,

das allein Ansatz leisten kann, zu verwandeln. Im normalen Blut ist kein Pepton; findet sich solches im Blute, wie in pathologischen Fällen, so spielt es dort die Rolle eines fremdartigen Elementes und wird durch den Harn ausgeschieden. Vom Darm aus kommt kein Pepton in das Blut oder in den Harn; nur auf einem anderen Wege als durch Darm in den Körper gelangtes Pepton kann Peptonurie erzeugen. Verf. will diese Untersuchungen fortsetzen. M.

267. **H. Pacanowski: Ueber Peptonurie vom klinischen Standpunkte aus**[1]. P. untersuchte nach den von Hofmeister [J. Th. **13**, 283] angegebenen Methoden 211 Krankheitsfälle auf Pepton; von den 810 Harnanalysen wurden 350 mit der Tanninmethode, die übrigen durch Fällung mit Phosphorwolframsäure ausgeführt. In 94 Fällen wurde Pepton gefunden. Die früheren Angaben über das Vorkommen von Pepton [J. Th. **13**, 223 u. **14**, 255] bei Exsudationsprocessen werden auf Grund der Untersuchungen einer Reihe von Fällen von acutem Gelenksrheumatismus, croupöser Pneumonie, eitriger Pleuritis etc. bestätigt. Er fand ausserdem Pepton im Harn in drei Fällen von Erysipel. — Weiterhin wies Verf. in 36 Fällen von Typhus abdominalis bei 25 derselben Pepton im Urin nach; das Auftreten von Pepton bei dieser Krankheit fällt fast immer mit dem Beginn der Entfieberung zusammen, oder geht derselben einige Tage voran; bei hohem continuirlichem Fieber fand er kein Pepton, desgleichen fehlte es in einem Falle von Typhus exanthematicus gänzlich und wird später unter sechs Beobachtungen nur 2 Mal notirt. Auch in zwei Fällen von Scarlatina wurde wiederum in der Defervenzperiode Pepton gefunden; desgleichen in zwei Fällen von miliarer Tuberculose, welche mit Pneumonie und eitriger Meningitis complicirt waren, während in zwei anderen Fällen das Resultat negativ war. — Bezüglich der Deutung der Peptonurie bei acuten Processen, insbesondere beim Typhus, schliesst sich der Autor den früher gegebenen Erklärungsversuchen [siehe J. Th. **13**, 223 u. **14**, 255] an, dass das Pepton den erkrankten Darmfollikeln entstammt. — Weiter wurde in 25 untersuchten Fällen von Lungenphthise 11 Mal Peptonurie gefunden. Unter 13 Fällen von Carcinom verschiedener Organe wurde 10 Mal Pepton gefunden und zwar: Carcinom der Speiseröhre (1), des Magens (3), des Uterus (1), des Mastdarms (2), der Leber (3).

[1]) Zeitschr. f. klin. Med. **9**, 429—470.

— Die Quelle dieser Peptonurie sucht P. im Gegensatze zu früheren Anschauungen [J. Th. **14**, 255] in einem Zerfall der Elemente der Neoplasmen. — Ausserdem fand Verf. auffallend häufig auch Peptonurie bei Affectionen der Leber, so 3 Mal unter 5 Fällen von Icterus catarrhalis und wirft deshalb die Frage auf, ob nicht vielleicht die Leber selbst bei gewissen Erkrankungen als die Quelle der Peptonurie anzusehen sei, so dass ausser den bekannten Formen der Peptonurie noch eine hepatogene Peptonurie anzunehmen wäre. v. Jaksch.

268. **N. M. Josephus Jitta: Experimentelle Hämoglobinurie und Hämoglobinämie** [1]. Verf. verwandte zu seinen Versuchen hauptsächlich Kaninchen, auch einzelne Hunde, bei welchen er Hämoglobinurie durch subcutane Glycerin-Injection, oder durch intravenöse Injection von Gallensäuren, von destillirtem Wasser, von fremdartigem Blut, oder endlich durch directe intravenöse Injection von krystallisirtem frisch bereitetem Pferdeblut-Hämoglobin erzeugte. Seine Arbeit zerfällt in drei Theile. Der erste Theil beschäftigt sich mit der Hämoglobinurie nach subcutaner Glycerin-Injection, welche nur bei Kaninchen studirt wurde, da sie sich sehr schwer bei Hunden hervorrufen lässt. Da die intravenöse Injection, selbst grosser Mengen Glycerin keine Hämoglobinurie veranlasste, und ausserhalb des Körpers mit Glycerin zusammengebrachtes Rinderblut selbst 50 %igen Lösungen dieser Substanz Widerstand bot, und fast keine Auflösung der rothen Blutkörperchen zeigte, so kann ein directer Einfluss des Glycerins auf das Blut unmöglich als die Ursache der Hämoglobinurie betrachtet werden. Auch wurden bei der Extraction durch Alcohol und Aether des nach der Injection entleerten Harns keine Umsetzungsproducte des Glycerins, wie z. B. Milchsäure, aufgefunden, welche eine Lösung der Blutkörperchen zu bewirken im Stande wären, und ergab sich auch die in dem Harn unter diesen Umständen stets anwesende Hemialbumose als auf Blutkörperchen unwirksam. Dennoch war öfters, ja in den meisten Fällen, wenn der von Eiweiss befreite Harn während einiger Zeit mit Blut zusammengebracht wurde, eine Auflösung der rothen Blutkörperchen unverkennbar, welche sich aber aus dem niedrigen Kochsalzgehalt (0,09—0,22 %), aus dem hohen Harnstoffgehalt (2—3 %), aus der sauren Reaction des Harns und aus der Abwesenheit kohlensaurer Salze in demselben, sehr

[1] Experimentelle haemoglobinurie en haemoglobinaemie. Doctor-Dissert. (A. d. pathol. Laborat. in Amsterdam.) Amsterdam 1885. de Bussy. 85 pag.

leicht erklären liess. Wurde aber zu gleicher Zeit mit dem Glycerin eine ziemlich concentrirte Salzlösung (Kochsalz, doppelt kohlensaures Natron und hippursaures Natron in $2^1/_2$—5 %iger Lösung) subcutan injicirt, so wurde ein concentrirter Harn entleert, welcher nach der Enteiweissung absolut ohne jeden Einfluss auf zugesetztes Blut blieb. Dieser Harn enthielt aber ebenso gut Hämoglobin, wie alle anderen, und man musste deshalb auch die Meinung aufgeben, als sollte die Hämoglobinurie durch Processe ausserhalb des Blutes, z. B. in den Nieren, erzeugt werden. Die Blutuntersuchung bei den Versuchsthieren ergab nun erstens stets eine schönrothe Färbung des aus dem sich selbst überlassenen Blute abgeschiedenen Blutserums, und zweitens, was von grosser Bedeutung war, das Bestehen einer mittelst Blutkörperchenzählung und mittelst Hämoglobinbestimmung sehr deutlich nachweisbaren Hämoglobinämie, wie aus folgender Zusammenstellung einiger Versuche ersichtlich ist:

	A. Vor der Injection.		B. Nach der Injection.		
	Zahl der rothen Blutkörperchen in 1 Ccmm.	Hämoglobingehalt des Blutes.	Zahl der rothen Blutkörperchen in 1 Ccmm.	Hämoglobingehalt gefunden.	Hämoglobingehalt berechn. nach A.
		%		%	%
Kaninchen B (1450 Grm.)	5,630,000	11	3,920,000	8	7,7 [1]
» C (1700 »)	5,400,000	10,2	3,720,000	8,1	7 [1]
» D (1500 »)	5,600,000	10,6	3,460,000	7,5	6,5 [1]
» E (1500 »)	5,080,000	10,5—11	4,200,000	10	9 [2]
» F (1600 »)	5,160,000	10	4,500,000	9,5—10	8,7 [3]

Da in einem Control-Versuch festgestellt wurde, dass selbst schon $^3/_4$ St. nach der Injection von 8000 Mgrm. krystallisirten Hämoglobins die Differenzen zwischen dem berechneten und gefundenen Hämoglobingehalt des Blutes so gering ausfallen, dass sie innerhalb der Beobachtungsfehler liegen, so darf aus den mitgetheilten Versuchen auf das Vorhandensein einer relativ bedeutenderen Menge freien Hämoglobins im Blute nach der subcutanen Glycerininjection geschlossen werden. Dieser Schluss wird noch erhärtet durch einen Versuch, in welchem die Blut-Untersuchung bei einem nephrotomirten Thiere 8 St. nach subcutaner Glycerin-Injection folgende Werthe ergab: Blutkörperchenzahl 4,400,000; Hämoglobingehalt $11^1/_2$ %, während der Hämoglobingehalt bei Be-

[1] 3 St. nach der Injection. — [2] 1 St. nach der Injection. — [3] 2 St. nach der Injection.

rechnung aus den gleich nach der Nierenexstirpation bestimmten Werthen (Blutkörperchenzahl 4,840,000; Hämoglobingehalt 11 à $11^{1}/_{2}$ %) sich auf 10—10,4 % hätte herausstellen müssen, wenn keine Auflösung der Blutkörperchen zu Stande gekommen wäre. Die gefundene Differenz war von der Nierenexstirpation als solcher vollkommen unabhängig, da sie bei einem Controlthier, bei welchem nur Nierenexstirpation vorgenommen wurde, vollkommen vermisst wurde. — Verf. stellt die Hypothese auf, dass das Glycerin aus den Geweben irgend ein Ferment frei stellt, welches nach seiner Aufnahme in das Blut die Auflösung der rothen Blutkörperchen bewirkt. — Der zweite Theil der Arbeit hat den Verlauf und die begleitenden Erscheinungen der experimentellen Hämoglobinurie zum Gegenstand. Die Versuche wurden so angestellt, dass bei den Thieren gleich vor der Operation, welche Hämoglobinurie erzeugen sollte, ein Katheter in die Blase eingeführt wurde, so dass der aus demselben abfliessende Urin jeden Augenblick untersucht und die Zeit genau bestimmt werden konnte, innerhalb welcher die Hämoglobinurie auftrat. Es ergaben nun diese Versuche folgende Resultate, welche zur besseren Uebersicht tabellarisch zusammengestellt werden:

Injicirte Substanzen.	Dauer der Injection.	Eingeführte Substanz pro Kilo Thier.	Erscheinen der Hämoglobinurie nach	Verschwinden der Hämoglobinurie nach	
I. Glycerin subcut. .	—	7 CC.	1 St. 53 Min.	2×24 St.	Kaninchen
II. » » .	—	6,6 »	40 Min.	28 St.	»
III. » » .	—	5,3 »	—	29 »	»
IV. » » .	—	6,6 »	1 St. 35 Min.	?	»
VII. Destillirtes Wasser .	22 Min.	83 »	1 » 3 »	obut	»
VIII. Lackfarbiges Blut .	4 »	4 »	9 Min.	—	»
IX. Kaninchen-Blut . .	14 »	2,5 »	1 St. 10 Min.	25 St.	Hund
V. Gallensäuren . . .	5 »	160 Mgrm.	30 Min.	140 Min.	Kaninchen
VI. » . . .	13 »	250 »	1 St. 58 Min.	obut	»
X. Hämoglobin (kryst.)	5 »	24 »	7 Min.	1 St.	»
XI. » »	7 »	214 »	16 »	25 »	»
XII. » »	4 »	284 »	18 »	19 »	»
XIII. » »	9 »	316 »	19 »	obut	»
XIV. » »	7 »	335 »	23 »	»	»
XV. » »	14 »	427 »	31 »	42 St.	»
XVI. » »	7 »	145 »	27 »	30 Min.	Hund
XVII. » »	15 »	411 »	38 »	42 St.	»
XVIII. » »	12 »	436 »	46 »	?	»

Während nun mit grosser Wahrscheinlichkeit aus diesen Versuchen geschlossen werden darf, dass die Dauer der Hämoglobinurie um so grösser ist, je grösser die eingeführte Hämoglobinmenge, so folgt andererseits aus denselben mit vollkommener Evidenz, dass die Hämoglobinurie um so später eintritt, je intensiver sie ist, so dass also die Zeit des Auftretens der Hämoglobinurie im umgekehrten Verhältniss zu der Menge des im Blut frei circulirenden Hämoglobins steht. — Bei diesen Untersuchungen wurde an zweiter Stelle auf das Vorkommen rother Blutkörperchen in dem hämoglobinhaltenden Urin ganz besonders geachtet, und dabei zu gleicher Zeit dieselbe Erscheinung bei Fröschen studirt, welche nach subcutaner oder intravenöser Injection einer 2—6 %igen Hämoglobinlösung während mehrerer Tage (3—4) Hämoglobinurie zeigten. — Es ergab sich die Hämaturie als eine constante begleitende Erscheinung der Hämoglobinurie bei Fröschen, während bei den anderen Versuchsthieren dieselbe nie fehlte, wenn eine ziemlich bedeutende Hämoglobinurie vorhanden war, die lange anhielt, oder den Tod des Thieres herbeiführte. Bedenkt man, dass in den letal endigenden Fällen bei der Section immer Blutungen in den Nieren anwesend waren, so steht nichts im Wege, um in der Hämaturie eine essentielle Erscheinung einer intensiven Hämoglobinämie zu sehen, welche wahrscheinlich auf einer durch Fibrin oder durch irgend eine andere gelatinirende Substanz hervorgerufene Verstopfung der kleinen Gefässe beruht. — Während Ref. andere Mittheilungen des Verf.'s übergeht, muss noch besonders ein constanter Befund bei allen diesen Versuchen hervorgehoben werden. Es ist dies die präcursorische Albuminurie. Es wurde in allen Versuchen, auch in denjenigen, bei welchen die Hämoglobinurie sehr schnell verschwand, kurz vor dem Eintreten der Hämoglobinurie Urin abgeschieden, welcher deutlich Eiweiss enthielt, und in welchem weder Blut noch Formelemente nachgewiesen werden konnten. Da eben diese Albuminurie auch in den sehr leichten Fällen, welche ohne jede Blutung u. s. w. verliefen, nie vermisst ward, so muss sie als der Ausdruck der beginnenden Hämoglobinausscheidung betrachtet werden.—Die Frage, ob während oder nach der Hämoglobinurie sich Gallenfarbstoffe oder deren Abkömmlinge im Urin finden, wird vom Verf. mit Bezug auf Kaninchen bestimmt verneinend beantwortet. Bei Hunden dagegen war das Vorkommen von Urobilin und des reducirbaren Nebenproductes der Oxydation der Gallenfarbstoffe ein paar Mal beobachtet

worden, das Vorkommen des Bilirubins aber nie. — Schliesslich weist Verf. noch darauf hin, dass der Hämoglobin haltende Harn des Kaninchens immer Hemialbumose enthält, eine Erscheinung, deren Erklärung er dahingestellt sein lässt. Stokvis.

269. **J. C. H. Mackay: Beiträge zur Lehre des Icterus**[1]. Bei sechs Kaninchen, welche die Unterbindung des Ductus choledochus längere Zeit bis 28 Tage nach der Operation überlebten, wurde das Gewicht der Milz bestimmt, nachdem durch fünf Versuche an normalen Thieren ermittelt wurde, dass dasselbe (auf 1 Kgrm. Körpergewicht reducirt) schwankte zwischen 0,465—0,693 Grm., also im Durchschnitt 0,596 Grm. betrug. Das Gewicht der Milz nach Unterbindung des Ductus choledochus schwankte zwischen 0,421—1,041 Grm. und betrug im Durchschnitt 1,03 Grm. Es nimmt also das Volumen der Milz nach Unterbindung des Ductus choledochus zu, was mit der von Stokvis jüngst hervorgehobenen klinischen Thatsache, dass fast jeder Icterus mit Milzschwellung einhergeht, in Einklang steht. Diese Milzschwellung tritt 4 St. nach der Unterbindung auf, und war 28 Tage nach der Operation noch nachweisbar. — Nach intravenöser oder subcutaner Einverleibung von Gallensäuren ist keine Zunahme des Gewichtes der Milz zu constatiren. In einer weiteren Reihe von Versuchen wurde nach Unterbindung des Ductus choledochus dem Thiere Blut vom Ohre entnommen und mittelst des Thoma-Zeiss'schen Apparates die Zahl der Blutkörperchen ermittelt. In einem Versuche fiel die Zahl der rothen Blutkörperchen von 4,725,000 in 1 Cmm. Blut bis zum 16. Tage nach der Operation auf 2,650,000; in einem zweiten von 6,650,000 bis zum 30. Tage auf 4,800,000; in einem dritten von 6,075,000 bis zum 4. Tage auf 3,250,000. Dagegen zeigte sich in zwei weiteren Versuchen nur eine ganz vorübergehende Verminderung der Zahl der Zellen. Auch nach Einspritzung von Gallensäuren in die Venen trat sehr rasch eine Abnahme der rothen Blutzellen auf; so sank in einem Versuche die Zahl derselben von 6,650,000 innerhalb 2 Tagen auf 3,250,000. Schliesslich hat sich der Autor mit dem Nachweis der Gallensäuren im Harn nach Unterbindung des Ductus choledochus beschäftigt. — Er hat zunächst die Pettenkofer'sche Reaction, und zwar in folgender Weise benützt: Um Eiweiss, Oleïnsäure und Cholesterin auszuschliessen, welche Körper

[1]) Archiv f. experim. Pathol. **19**, 269—289.

gleichfalls die Pettenkofer'sche Reaction zeigen, wurden die Harne mit dem 2—3 fachen Volumen Alcohol behandelt, nach 24stündigem Stehen filtrirt, das alcoholische Extract eingedampft und dieses Vorgehen 2—3 Mal wiederholt; dann das alcoholische Extract mit Aether gefällt, das erhaltene Präcipitat in Wasser gelöst und der Pettenkofer'schen Reaction unterworfen; stets entstand, ganz gleichgültig, ob der Harn Gallensäuren enthielt oder nicht, die violette Farbe. Er ist deshalb der Meinung, dass dieses Verfahren keine sicheren Aufschlüsse gibt und hat in einer Reihe weiterer Versuche die physiologische Eigenschaft der Gallensäuren, Verlangsamung der Herzfrequenz hervorzurufen, zum Nachweis verwendet, und zwar in folgender Weise: Auf das blossgelegte Froschherz wurde, um jede hemmende Wirkung der Vagi auszuschliessen, ein Tröpfchen einer 1%igen Lösung von schwefelsaurem Atropin gebracht und dann die auf Gallensäuren zu untersuchende Flüssigkeit auf das Herz getropft. — Eine Reihe von Vorversuchen ergab, dass sowohl bei Application von krystallisirter Galle, als auch von gallensaurem Natron Abnahme der Frequenz, Wurmbewegungen, ausgedehnte Diastole und unvollkommene Systole bemerkbar wird; diese Symptome traten 1—2 Min. nach der Application auf, und zwar noch bei Anwendung von glycocholsaurem Natron in 2%iger, von krystallisirter Ochsengalle in 1,8%iger Lösung. — Er überzeugte sich zunächst, dass die in oben erwähnter Weise dargestellten Harnextracte normaler Thiere keine Einwirkung auf das Froschherz äussern. — Nach Unterbindung des Ductus choledochus erhielt er Harnextracte, welche dieselbe Einwirkung auf das Froschherz äusserten, wie die Gallensäuren; durch Verdünnung dieser Harnextracte und Vergleich ihrer Wirkungen in Bezug auf Intensität und Schnelligkeit auf das Froschherz mit genau titrirten Gallensäurelösungen konnte er die Menge der innerhalb 24 St. ausgeschiedenen Gallensäuremengen annähernd schätzen; er fand, dass in den ersten 6 Tagen nach der Operation der Harn Gallensäuren enthält, und zwar am 1. Tage ca. 0,105 Grm., am 5. ca. 0,032 Grm. und am 6. Tage blos Spuren. Auch nach intravenöser Einverleibung von Gallensäuren konnten durch dieses Vorgehen ziemlich grosse Mengen davon im Harn gefunden werden. v. Jaksch.

270. **H. Stern: Beiträge zur Pathologie der Leber und des Icterus**[1]). Ueber die normale Bildungsstätte des Gallen-

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 19, 39—59.

farbstoffes. Eine Reihe von Unterbindungen des Ductus choledochus bei Fröschen ergab, dass nach diesem Eingriffe niemals Gallenfarbstoff im Harn oder Blutserum auftrat; desgleichen blieben auch Exstirpationen der Leber bei Fröschen, welche 2—8 Tage die Operation überlebten, resultatlos. — Es wurden dann zu einer weiteren Versuchsreihe Tauben verwendet, dieselben durch Aether oder Chloroform narkotisirt, mittelst vier Fadenschlingen Flügel und Füsse fixirt, so dass die Thiere unbeweglich auf dem Rücken lagen. Nach Entfernung der Federn, Desinfection des Operationsfeldes etc. wurde unter möglichster Vermeidung von Blutungen durch einen $^1/_2$ Cm. vom Sternum entfernten, diesem parallelen Schnitt die Bauchhöhle eröffnet, die Gallengänge an dem vorliegenden Leberhilus isolirt und unterbunden. — Um Urin gesondert von den Fäces zu erhalten, wurde der Darm oberhalb der Ureterenmündung eingeschnürt. Nach beendigter Operation wurde die Bauchwunde vernäht; bereits $1^1/_2$ St. danach zeigte der Harn die Gmelin'sche Reaction. Das Blutserum der Thiere, welche bis höchstens zu 8 Tagen am Leben erhalten wurden, zeigte deutliche Farbenreaction auf Zusatz von Salpetersäure. — Die Untersuchung der Leber der getödteten Thiere zeigte, dass sie durchsetzt war von theils grösseren, theils kleineren, verschieden grünlich gefärbten Herden; an Präparaten, die von Thieren stammten, welche länger am Leben geblieben waren, bemerkte man bei mikroscopischer Untersuchung um die Herde herum Ansammlungen von Leukocyten. Der Autor sieht diese Veränderungen als durch Gallenstauung bedingt an. — In einer weiteren Reihe von Versuchen wurde die Leber vollständig aus dem Kreislauf ausgeschaltet, indem zunächst der Hilus mittelst Enblockligatur unterbunden, dann die vom Magen und Oesophagus kommenden Venen und ein kleines auf der rechten Seite in die Leber gehendes Gefäss, dann der Darm oberhalb der Cloake zugeschnürt wurde. — In drei in extenso mitgetheilten Versuchen wurde das Thier im I. 10, im II. und III. Falle 24 St. nach der Operation getödtet; es fand sich weder im Harn noch im Blutserum, noch sonst in den Geweben Gallenfarbstoff. Die Leber war sehr weich, meist grau verfärbt und zeigte keine grünlichen Herde, die mikroscopische Untersuchung ergab starke Verfettung der Leberzellen. In einer weiteren Reihe von Versuchen, in welchen offenbar die Ausschaltung der Leber aus der Circulation nicht ganz gelungen war, fanden sich grünliche Herde und etwas Gallenfarbstoff im Harn; niemals aber

in solcher Menge, wie nach Unterbindung der Gallengänge. — Es ergibt sich aus diesen Versuchen, dass nach Ausschaltung der Leber keine Ansammlung von Gallenfarbstoff in den Geweben oder Secreten des thierischen Organismus stattfindet. v. Jaksch.

271. H. Quincke: **Ueber die Entstehung der Gelbsucht Neugeborener**[1]). Verf. sieht in dem Fortbestehen des Ductus venosus Arantii in der ersten Zeit nach der Geburt eine wesentliche Ursache für die Entstehung des Icterus neonatorum. Bekanntlich wird in der Leber Bilirubin nicht nur gebildet, sondern auch von aussen in die Blutmasse gelangtes Bilirubin durch diese Drüse ausgeschieden und von der in den Darmcanal ergossenen Galle wird unter normalen Verhältnissen ein Theil sowohl der Salze als des Farbstoffes resorbirt und durch die Leber wieder ausgeschieden, wie Schiff an Gallenfistelthieren gezeigt hat. Entgegen der Meinung von Schiff nimmt Verf. an, dass die im Darm absorbirten Gallenbestandtheile mit dem Pfortaderblut der Leber zugeführt, hier analog der Aufspeicherung der Kohlehydrate aufgenommen und wieder ausgeschieden werden. Dieser Kreislauf der Galle ist nun nicht geschlossen, so lange der Ductus Arantii offen bleibt; durch ihn wird ein Theil des mit reabsorbirter Galle beladenen Pfortaderblutes seitlich abströmend in die V. cava gelangen und dem allgemeinen Kreislauf beständig eine gewisse Menge von Gallenfarbstoff zuführen, der nun die Gewebe imprägniren kann. Dass während des Fötallebens zur Zeit der grössten Weite des Ductus Arantii kein Icterus entsteht, liegt an der Geringfügigkeit der Gallensecretion und -Resorption. Ausser dem Offenstehen des Ductus Arantii wirkt noch die durch den reichlichen Untergang rother Blutkörperchen in den ersten Tagen nach der Geburt bedingte Polycholie begünstigend für den Icterus. Auch hierfür ist der Ductus Arantii vielleicht nicht ohne Bedeutung: ergiesst sich nämlich durch denselben ein Theil des Pfortaderblutes direct in die V. cava, so würden damit ausser dem Gallenfarbstoff auch gallensaure Salze dem grossen Kreislauf zugeführt und können hier zur Zerstörung rother Blutkörper beitragen; das dadurch frei gewordene Hämoglobin liefert das Material zu vermehrter Gallenfarbstoffbildung. Dazu stimmt der von Birch-Hirschfeld [J. Th. 12, 281] und Hofmeister geführte Nachweis von Gallensäuren in den serösen Flüssigkeiten bei Icterus neonatorum, der unverständlich bliebe, wenn es sich um einen anhepatogenen Icterus handelte. — Nicht unwesentlich für das Zustandekommen der Gelbsucht dürfte das von dem des Erwachsenen so durchaus abweichende Verhalten der Harnsecretion des Neugeborenen sein, indem der Harn desselben bei Icterus fast gar keinen gelösten Gallenfarbstoff enthält, was selbst bei mässiger Vermehrung der Farbstoffzufuhr zu den Körperflüssigkeiten die Fortdauer des Icterus begünstigen muss. — Ein dritter Umstand ist der Reichthum des Meconiums an Gallenfarbstoff und der Mangel jeg-

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 19, 34—38.

liches Darmfäulniss und der damit verbundenen Reduction des Bilirubin zu Urobilin. Während beim Erwachsenen ein grosser Theil des Bilirubins im Darm sehr bald in Hydrobilirubin umgesetzt wird und daher weniger Gallenfarbstoff für die Resorption durch die Darmschleimhaut übrig bleibt, steht beim Neugebornen die ganze Menge des abgesonderten Gallenfarbstoffes unverändert der resorbirenden Darmfläche zu Gebote. Daraus folgt, dass — mag auch immerhin der durch den Ductus Arantii abfliessende Theil des Pfortaderblutes ein geringer sein — doch nicht unbedeutende Mengen von Gallenfarbstoff auf diesem Wege in das Gesammtblut und die Gewebsflüssigkeiten hineingelangen können. Andreasch.

272. **W. Oesterlein: Ueber Fäces bei Icterus, sowie über Eisenverbindungen in Milch und Fäces**[1]. Die makroscopische Beschaffenheit der Fäces Icterischer ist abhängig von der Nahrung; bei vorwiegender Milchdiät fand Ö. den Stuhl von weicher Consistenz, gleichmässig gelbweisser Farbe und sehr geringer Fäculenz; bekam der Kranke vorwiegend Fleisch zu essen, so hatte der Stuhl schmierige Consistenz, eine braun-graue Farbe und einen geradezu aashaften Geruch. Ö. hat weiter die von Gerhardt zuerst näher beschriebenen Krystalle untersucht und gefunden, dass sie in wechselnder Menge auftreten, und zwar ist ihre Menge vorwiegend abhängig von der Beschaffenheit der Nahrung; ihre Menge ist am grössten bei reicher Fettnahrung, geringer bei gemischter, am geringsten bei Fleischnahrung. Die Krystalle sind fast unlöslich in kaltem Wasser, Säuren, Ammoniak, Alcohol, Aether, desgleichen in kaltem säurehältigem Wasser und in kaltem säurehältigem Alcohol, schwer löslich in heissem Wasser und heissem Ammoniak, löslich in heissem Alcohol und heissem säurehältigem Alcohol, in heissem säurehältigem Wasser und in kaltem saurem Aether. Dieses Verhalten prüfte er durch Mischung eines etwa erbsengrossen Stückes der Fäces mit Wasser; so lange die Krystalle in dem Gemisch sich befinden, zeigt sich im Reagensglase ein eigenthümliches perlmutterartig glänzendes Wogen, welches bei Auflösung der Krystalle — wie man durch das Mikroscop controliren kann — schwindet. — Die Krystalle lassen sich aus siedendem Alcohol umkrystallisiren. Aus dem Verhalten und weiter aus dem Auftreten dieser Krystalle am reichlichsten bei Fettnahrung schliesst Ö., dass es sich dabei um Seifen, vorwiegend um Magnesiaseife, handelt. Zur Darstellung des in solchen Fäces event. enthaltenen Tyrosins ging Ö. in folgender Weise vor: Die frischen Fäces wurden in

[1]) Mittheil. a. d. med. Klinik in Würzburg 1, 1—36. Wiesbaden 1885.

einer Abdampfschale mit Ammoniak und Wasser verrieben, das Gemenge mit Wasser verdünnt bis zur Syrupconsistenz, das Ammoniak durch Kochen verjagt und heiss mit Bleiessig gefällt. Die Flüssigkeit wurde filtrirt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit, das Schwefelblei abfiltrirt und das Filtrat davon eingeengt. Die syrupöse Flüssigkeit gab in der Mehrzahl der Fälle die Millon'sche Reaction; dampfte man zur Trockne ein und extrahirte mit Essigsäure angesäuerten Alcohol, so gaben dann die auf Tyrosin bezüglichen Proben ein negatives Resultat. In Bezug auf das Verhalten von Tyrosin zu Millon's Reagens findet Ö., dass die Empfindlichkeit der Probe wesentlich abhängig ist von dem richtigen nicht zu grossen Zusatz von diesem Reagens. Ö. hat weiter die Fäces mit Muttermilch ernährter Kinder auf Tyrosin untersucht; das Resultat war negativ, dagegen fand er in solchen Fäces häufig Krystalle, welche er nach ihrem Verhalten gegen Alcohol, Wasser, Schwefelsäure und Salzsäure als milchsauren Kalk anzusehen geneigt ist. — In der Asche der Alcoholextracte von Fäces Icterischer fand Verf. Eisen, Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium und Phosphorsäure. In einem weiteren Capitel seiner Arbeit legt sich der Autor die Frage vor, um welche Seifen es sich handelt. Nach der Aehnlichkeit der Krystalle mit denen der Magnesiaseife, weiter aus dem ähnlichen Verhalten gegen verschiedene Lösungsmittel schliesst er, dass wahrscheinlich Magnesiaseifen vorhanden waren. Eisen als Seife fand er in den Fäces Icterischer bei ausschliesslicher Milchnahrung; dagegen trat in den Fäces normaler Menschen und in den Fäces Icterischer bei verschiedener Nahrungszufuhr eine in Wasser lösliche Eisenverbindung auf. v. Jaksch.

273. **S. W. Lewaschew (St. Petersburg): Therapeutische Bedeutung des Durande'schen Mittels bei der Gallensteinkrankheit mit Bemerkungen über die Therapie der Cholelithiasis überhaupt**[1]. Unter den Mitteln gegen Gallensteine und die davon erzeugte Kolik nimmt neben den alkalischen Substanzen vor Allem die sogen. Durande'sche Mischung (ein Gemisch von Schwefeläther mit Terpentinöl) die erste Stelle ein. Da man sich die Wirkung nicht so denken kann, als ob die Mischung die Gallensteine lösen würde, so hat Verf. Versuche darüber angestellt, ob die Gallensecretion einerseits durch Aether, anderseits durch Terpentinöl allein und endlich durch ein

[1]) Virchow's Archiv **101**, 430—473. Separat-Abdruck.

Gemisch beider vermehrt werde. Diese Versuche sind an Gallenfistelhunden angestellt worden und schliessen sich im Detail ihrer Ausführung genau an die früher vom Verf. [J. Th. 13, 296; 14, 327] mitgetheilten an, indem von $^1/_2$ zu $^1/_2$ St. die Menge der secernirten Galle und ihr fester Rückstand vor und nach erfolgter Einverleibung des Mittels bestimmt wurde. Aether sulfuricus ist in Gelatinekapseln in Mengen von 0,5, 1,0 und 3,0 Grm. dem Hunde eingegeben worden; in der Regel bewirkte die kleinste Menge (0,5 Grm.) schon erkennbare Steigerung des Gallensecretes. Intensiver und länger andauernd ist die Wirkung von 1 Grm. Aether und höchst prägnant bei Einführung von 3 Grm. Aether. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf einen Versuch mit 3 Grm. und dienen als Beispiel über die Art der Darstellung der Versuche.

No.	Gallenmenge, halbstündig.	Procentgehalt der Galle an festen Stoffen.
1	2,446	7,2
2	2,382	7,5
3	2,309	7,6
4	2,917	7,1
5	3,545	6,6
6	4,911	5,4
7	5,360	5,0
8	5,702	4,4
9	5,183	4,3
10	5,094	4,5
11	4,831	5,2
12	4,256	5,8
13	3,640	6,1
14	2,572	6,7

Nach der 3. Halbstunde ist die Aetherkapsel verabfolgt worden; sofort vermehrt sich sowohl die Gallenmenge, als auch die absolute Menge der ausgeschiedenen festen Stoffe, während die Dichte und damit der procentische Gehalt an festen Stoffen sinkt, und allmälig kehrt die Gallenausscheidung zu der Norm zurück. Einen ähnlichen Effect bewirkt das Terpentinöl in Dosen von 3 Grm., indem auch hier sofort die

ausgeschiedene Gallenmenge zunimmt, an welcher Vermehrung dann wieder das Wasser den grössten Antheil hat. Endlich hat Verf. auch das Durande'sche Mittel selbst in gleicher Weise zu 2 Grm. angewandt und beobachtet, dass dabei dieselben Veränderungen in der Gallensecretion hervorgerufen werden, welche bei der Einwirkung des einen oder anderen Bestandtheiles einzeln beobachtet werden, nämlich Verstärkung der Secretion der Galle. Ganz ebenso wirkt endlich auch Chloroform in Gaben von 2 Grm., mit welchem Verf. ebenfalls gleichsinnig angestellte Versuche durchgeführt hat. — Alle die untersuchten drei Stoffe befördern die Bildung von Lebersecret, sie stehen aber sämmtlich in der Intensität ihrer Wirkung zurück gegenüber dem salicylsauren Natron [J. Th. **14**, 331]. Demnach ergibt sich für die Therapie der Gallensteinkrankheit, dass die dabei wesentlichste Indication am meisten von Natronsalicylat erfüllt wird; ihm folgen die Durande'sche Mischung und das Chloroform. Da aber alle Mittel einen viel beständigeren Einfluss auf die Lebersecretion ausüben, wenn der Organismus in genügender Menge Wasser enthält, so erscheint es rationell, die Therapie mit den genannten Stoffen noch mit der Anwendung alkalischer Mineralwässer zu combiniren. M.

274. **H. Leo: Fettbildung und Fetttransport bei Phosphorintoxication** [1]. Durch Schütteln mit heissem Wasser und Abkühlen erhaltener fein vertheilter Phosphor wurde in den Anus eines Meerschweinchens eingeblasen und das Thier auf diese Art mit Phosphor vergiftet. Den Fettgehalt der Leber bestimmte L. durch Extraction mit Aether, den des übrigen Organismus nach der Methode von Choniewski, während genau ebenso mit den Organen eines nicht vergifteten Controlthieres vom selben Wurf verfahren wurde. Das Gesammtätherextract des Controlthieres betrug 6,37 Grm. = 3,03 %, das des vergifteten 13,37 Grm. = 5,8 %. — Ein zweiter Versuch, mit zwei Ratten ausgeführt, gab für das Phosphorthier 3,3 Grm. = 2,66 % Fett, für das Controlthier 6,55 Grm. = 3,81 %. Auch mit Fröschen wurde in gleicher Weise experimentirt; sechs bei Beginn des Versuches getödtete Frösche gaben ein Aetherextract von 5,297 Grm.; sechs nach Vergiftung mit Phosphor getödtete Thiere gaben 6,13 Grm. Aetherextract; 6 Controlthiere 5,148 Grm. Daraus schliesst der Autor, dass unter dieser Ver-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 469—490.

suchsanordnung eine Neubildung und Ablagerung von Fett stattfindet. Aus Versuch III, bei welchem Lecithin gesondert bestimmt wurde, ergab sich noch ferner, dass dieser Körper durch die Phosphorvergiftung nicht beeinflusst wird. v. Jaksch.

275. **A. Gabriel Pouchet: Ueber die Veränderungen, welche gewisse Flüssigkeiten unter dem Einflusse der epidemischen Cholera erleiden**[1]. Nach dem Stadium algidum fand Verf. in dem Harn Cholerakranker die organischen Substanzen, besonders den Harnstoff vermehrt, die anorganischen Salze im Allgemeinen vermindert, die Sulfate im Verhältniss zum Harnstoff eher etwas vermehrt, die gepaarte Schwefelsäure fast gänzlich fehlend. Im Mittel ergaben sich folgende Werthe pro Liter:

Organische Substanzen	34,062
Harnstoff	26,216
Natriumchlorid	1,600
Gesammt-Phosphorsäure	1,638
Schwefelsäure der Sulfate	1,927
Gepaarte Schwefelsäure	0,016

Gallensaure Salze wurden in wechselnden Mengen gefunden, Albumin in manchmal sehr bedeutenden Quantitäten (bis zu 9 Grm. pro Liter), daneben oft Glucose, sowie ein fixes Alkaloïd, ohne Analogie mit dem in den Fäces gefundenen, in äusserst geringen Mengen. Wurde der Urin mit Essigsäure zum Kochen erhitzt, filtrirt, das Filtrat mit Barynmhydrat und Baryumacetat ausgefällt, die Flüssigkeit mit Natriumsulfat von Baryt befreit und mit Quecksilberacetat ausgefällt, der entstandene Niederschlag in Wasser suspendirt und mit Schwefelwasserstoff behandelt, die so erhaltene Flüssigkeit zur Trockne verdampft, mit Alcohol (95 %) aufgenommen und mit Aether ausgefällt, so wurde eine Substanz erhalten, ähnlich Baylon's „Albuminose“. Sie war leicht löslich in Wasser und in Alcohol, wurde durch Tannin, sowie durch Kupfersulfat gefällt, gab mit Millon's Reagens eine weisse, in der Hitze lösliche Fällung, welche in der Kälte mit gelber Farbe wieder ausfiel und drehte die Polarisationsebene nach links. Herter.

---

[1]) Sur les modifications qui se produisent dans la composition chimique de certaines humeurs, sous l'influence du cholera epidémique. Compt. rend. **100**, 362—364.

276. **Villiers: Ueber die Bildung der Alkaloïde in den Krankheiten** [1]). In zwei Fällen von Masern, in welchen der Tod der Kinder durch Bronchopneumonie eintrat, stellte Verf. nach dem Stas'schen Verfahren aus Lunge, Leber und Niere ein flüssiges Alkaloïd dar. Dasselbe ist flüchtig und besitzt einen piquanten zum Niessen reizenden Geruch. Es wirkt nur schwach auf Lacmus und wird durch alkalische Bicarbonate leicht in Freiheit gesetzt; Aether entzieht es wässerigen Lösungen ziemlich leicht. Es wird durch Quecksilberkaliumjodid gefällt, weniger leicht durch Jodjodkalium, noch bei grosser Verdünnung durch Bromwasser, ferner durch Quecksilberchlorid und Goldchlorid; alle diese Niederschläge sind amorph. Es wirkt nur langsam reducirend auf Ferricyankalium; durch Schwefelsäure wird es rothbraun gefärbt. Mit Salzsäure gibt es eine in luftbeständigen Prismen krystallisirende Verbindung. Ein anscheinend identisches Alkaloïd wurde aus den Organen eines an Diphtherie mit Bronchopneumonie gestorbenen Kindes erhalten. Herter.

277. **M. Miura: Ueber pathologischen Peptongehalt der Organe** [2]). Der Gang der Untersuchung war folgender: das zerhackte Organ wurde mit der 10fachen Menge Wasser digerirt, filtrirt und der Rückstand mit heissem Wasser sorgfältig ausgewaschen, der eingedampfte Auszug mit Bleiessig versetzt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt, der Ueberschuss von H_2S durch Erwärmen verjagt und das durch frei gewordene Essigsäure sauer reagirende Filtrat mit Soda neutralisirt, dann mit Quecksilberchlorid oder essigsaurem Quecksilberoxyd versetzt, so lange ein Niederschlag entstand; die Flüssigkeit muss neutral oder schwach alkalisch reagiren. Der Niederschlag wird abfiltrirt, mit H_2S behandelt, das Filtrat durch Erwärmen von H_2S befreit, nochmals mit kohlensaurem Natron neutralisirt und zur Syrupconsistenz eingedampft, mit Alcohol extrahirt, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und zur qualitativen und quantitativen Bestimmung des Peptons verwendet. Die erhaltenen Flüssigkeiten erwiesen sich frei von Hemialbumose. Bei Versuchen, in welchen die Thiere (Kaninchen) mit Phosphor vergiftet worden waren, fand der Autor in der Leber 0,14—0,76 % Pepton (bezogen auf das Gewicht des frischen Organs),

---

[1]) Sur la formation des alcaloïdes dans les maladies. Compt. rend. **100**, 1078—1079. — [2]) Virchow's Archiv **101**, 316—325.

in einem Versuch an einem Hunde wurden 0,21 % Pepton in der Leber gefunden. — In der normalen Leber von zwei Kaninchen, desgleichen in einem Falle, in welchem das Thier schon 12 St. nach der Vergiftung starb, wurde ein negatives Resultat erhalten. In mehreren Fällen wurden die Organe von an Puerperalfieber Verstorbenen untersucht; der Peptongehalt der Leber schwankte zwischen 0,918—0,22 %, der der Milz zwischen 0,64—0,15 %; in der Niere betrug er in einem Falle 0,12 %, im Herzen 0,16—0,71 % (in zwei Fällen untersucht).

v. Jaksch.

278. **W. Fischel: Zur Kenntniss des in Uterusfibromen vorkommenden Peptons**[1]. Wie Verf. früher [J. Tb. 14, 255] mittheilte, kommt das Pepton nicht blos in der Substanz des puerperalen Uterus, sondern auch in der durch Geschwülste hyperplastisch gewordenen Uterusmusculatur und selbst in Myomen des Uterus vor, doch konnte bei der geringen Menge das Pepton nicht rein dargestellt werden. Verf. hat nun ein 650 Grm. schweres Stück eines blut- und lymphgefässreichen Myomes unmittelbar nach der Operation untersucht; dasselbe wurde zerkleinert, mit 30° C. warmen, stark thymolisirten Wasser übergossen, 4 St. stehen gelassen, die abgegossene Flüssigkeit in bekannter Weise von Eiweiss befreit, das Filtrat eingeengt, nochmals filtrirt, dann mit 5%iger Schwefelsäure und Phosphorwolframsäure gefällt und der Niederschlag mit Schwefelsäure von derselben Verdünnung chlorfrei gewaschen. Der Niederschlag, mit kohlensaurem Baryt zerlegt und der Baryt durch die hinreichende Menge Schwefelsäure ausgefällt, ergab eine Lösung von folgendem Verhalten: Ferrocyankalium + Essigsäure keine Fällung, dagegen eine solche entstehend durch Phosphorwolframsäure, Tannin, salpetersaures Quecksilberoxyd, Jodquecksilberkalium und Jodjodkalium. Auch gab die Lösung die Millon'sche, die Xanthoproteïn- und Biuretreaction sehr deutlich. Wurde der Trockenrückstand auf 160° erhitzt, so zeigte er sich nicht mehr vollkommen auflöslich in Wasser und das Filtrat war fällbar durch Essigsäure + Ferrocyankalium. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass die fragliche Substanz aus dem Myom ein Eiweisspepton war; nach der spec. Drehung würde sich ihre Menge auf 0,08 Grm. berechnen. Andreasch.

279. **Stud. Czerwinski: Ueber die chemische Constitution der Corpuscula oryzoidea**[2]. Ein Fall von Teno-synovitis crepitans am Handrücken (Hygrome), bei dessen Eröffnung sich eine geringe Menge dünner Synovia und eine grosse Zahl von sogen. freien oder Reiskörpern entleerte, gab dem Verf. Veranlassung, diese letzteren unter Prof. Bunge's Leitung zu untersuchen. Die Körner sind opak,

---

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 10, 14—15. — [2]) St. Petersburger med. Wochenschr. 1884, No. 2.

weiss oder gelblich, glatt, hirse-, linsen- oder erbsengross bis zu einem Längsdurchmesser von 1 Cm., elastisch und sehr zähe. Sie quellen in verdünnter Kalilauge und lösen sich darin leicht und vollständig beim Erwärmen. Diese Lösung gibt sehr schön die Biuretreaction; auf Zusatz von Essigsäure gibt sie eine Trübung, die sich in überschüssiger Essigsäure wieder löst. In der auf diese Weise dargestellten essigsauren Lösung bewirkt Ferrocyankalium eine leichte Trübung, während Glaubersalz in der Kälte eine mässige Trübung gibt, die beim Erwärmen verschwindet. Gerbsäure sowohl als Sublimat erzeugen eine deutliche Fällung. — Die Körper lösen sich in warmer Salpetersäure mit gelber Farbe, die auf Kalizusatz orange wird. Beim Digeriren auf dem Dampfbade lösen sich die Reiskörner nur zum Theil; die Lösung gerinnt nicht beim Erkalten, und gibt bei Zusatz von Essigsäure vorübergehende Trübung. In dieser (essigsauren) Lösung gibt Glaubersalz in der Kälte einen Niederschlag, der sich beim Erwärmen nicht wieder löst; Ferrocyankalium gibt in der essigsauren Lösung starke Fällung. — Erhitzen mit Wasser im zugeschmolzenen Rohre löst die Corp. oryz. im Laufe mehrerer Stunden fast vollständig auf. Nach diesem bestehen die untersuchten Körperchen aus einem Gemenge von Eiweisskörpern, unter welchen sich auch Hemialbumose in geringer Menge befindet. Beim Erhitzen auf 150° werden die Reiskörperchen vollständig peptonisirt. Leimgebende Substanz fehlt. M.

280. F. **Müller: Ein Fall von Hydrocephalus**[1]. Einem 2¾jährigen Mädchen wurden durch Punction der grossen Fontanelle 114 Ccm. eines wasserklaren, farblosen, 1,0074 schweren hydrocephalischen Fluidums entnommen. Die Analyse ergab 98,89% Wasser, 1,11% feste Theile, 0,23% organische und 0,88% anorganische Bestandtheile. Reaction stark alkalisch. Essigsäure bewirkt keine Trübung, wohl aber im Verein mit Ferrocyankalium. Das Eiweiss (0,0275%) bestand aus Globulin und Albumin. Traubenzucker fehlte. Das ätherische Extract bestand aus gelblichen Fetttropfen, enthielt Cholesterin, aber kein Lecithin. In der (mit Salzsäure aufbrausenden) Asche liessen sich Na, K, Ca, Mg, SO_3, Cl, P_2O_5 und Fl nachweisen, Na und Cl in grosser Menge. Spätere Punctionen lieferten ein eiweissreicheres Exsudat. (Im Uebrigen von pathologisch-anatomischem und klinischem Interesse.)

Fürbringer.

281. J. **Berdez: Chemische Untersuchungen über zwei pathologische Pigmente**[2]. Aus Melanosarkomen verschiedener

[1]) Mittheil. a. d. Würzburger med. Klinik 1, 267—276. — [2]) Rev. méd. de la Suisse Rom. 1885, No. 6; durch Ann. di chim. med.-farm. [4] 2, 310.

Organe beim Menschen hat Verf. in einem Falle ein Pigment darstellen können, welchem er die Formel $C_{42}H_{36}N_7S_3O_{13}$ gibt. Besonders aus Leber und Milz erhielt er dasselbe nach der Extraction mit Alcohol und Aether (Fett und Cholesterin) durch Ausziehen mit Kalihydrat (1 %) und Fällung mit Salzsäure. Das schwarzgefärbte Pigment ist unlöslich in Wasser, Alcohol und Aether, löslich in Ammoniak, sowie in verdünnten Alkalihydraten und Carbonaten, bei Anwendung von Wärme löst es sich allmälig in verdünnten Säuren, auch im Urin. — In gleicher Weise wurde aus dem Tumor eines Pferdes ein ähnliches Pigment erhalten, welches Verf. Hippomelanin nennt, und dem er die Formel $C_{42}H_{36}N_7SO_{17}$ gibt.

XVII. Enzyme, Fermentorganismen, Fäulniss, Desinfection.

Uebersicht der Literatur
(einschliesslich der kurzen Referate).

Enzyme (vergl. auch Cap. VIII und IX).

282. R. H. Chittenden und G. W. Cummins, die amylolytische Wirkung der Malzdiastase unter verschiedenen Bedingungen quantitativ untersucht.
283. C. Lintner, zur Bestimmung der Diastasewirkung.
284. Th. Escherich, über Sputumferment.
285. Jul. Wiesner, über das Gummiferment.
   *O. Löw, über die Natur der ungeformten Fermente. Pflüger's Archiv 36, 170—171. Verf. vertheidigt gegen Sundberg [dieser Band pag. 264] die Eiweissnatur der Enzyme.

Alcoholgährung.

286. Em. Bourquelot, über die elective Alcoholgährung.
   *Aimé Girard, über die Gährung des Brodes. Sur la fermentation panaire. Compt. rend. 101, 601—603. Dagegen Chicandard, l. c. 101, 715—716. Zur Prüfung, ob das Aufgehen des Brodteiges durch die Gase der Alcoholgährung bedingt ist, machte Verf. Analysen der Gase, welche in kleinen Broden von 40 Grm. zur Zeit

des Aufgehens enthalten waren. Sie bestanden im Wesentlichen aus Kohlensäure mit unbedeutenden Beimengungen von Luft. Die entwickelte Kohlensäure betrug in einem Falle 2,73 Grm. pro Kilo Brod, der gebildete Alcohol ca. 2,50 Grm.; das Verhältniss beider Zahlen entspricht sehr annähernd dem bei der Alcoholgährung obwaltenden.

Herter.

*O. Löw, über das Wesen der Gährkraft. „Der Bierbrauer" 1885, No. 40 u. 41. L. sieht als „Hauptzweck" der Gährung die Abspaltung von zur Eiweissbildung dienenden Atomgruppen aus den als Nährmaterial dienenden Substanzen, somit die Vermittelung der Eiweissbildung, an. Das reichliche Freiwerden von latenter Kraft bei den ausgedehnten Zersetzungen, die wir als Gährungen bezeichnen, hält L. für eine Nebenwirkung. — Auf Grund der Beobachtungen von Nägeli und Fitz, dass man den Gährzellen ihr Gährvermögen nehmen kann, ohne das Leben und die Fortpflanzungsfähigkeit zu vernichten, nimmt L. an, dass in den Gährzellen zwei Arten von Protoplasma existiren, deren eine die specifisch biologischen Vorgänge besorgt, während die andere lediglich Gährwirkung ausübt, ebenso wie in den grünen Pflanzenzellen zwei Protoplasmen existiren, der der Assimilation dienende Chlorophyllkörper und das farblose Protoplasma. Das Gährprotoplasma ist labiler als das andere, jeder schädliche Einfluss trifft es zuerst. Andererseits kann man z. B. durch Abschluss des Sauerstoffes die Vermehrungsfähigkeit der Spaltpilze herabdrücken und gleichzeitig ihre Gährthätigkeit steigern. Die bewegende Kraft der Gährungen sucht Verf. in den Bewegungen chemischer Art im activen „lebendigen Eiweiss". Die von den anderen Lebensäusserungen verschiedene Wirkung des Gährprotoplasmas hänge von ihrem andersartigen molecularen Bau ab. Gruber.

Niedere Pilze, Gährungen und Gährungsproducte, Fäulniss.

*W. Zopf, die Spaltpilze. 3. Aufl. Breslau 1885.

*A. de Bary, Vorlesungen über Bacterien. Leipzig 1885.

*Cornil und Babes, les Bactéries. Paris 1885.

*Ferdinand Hüppe, die Methoden der Bacterien-Forschung. 3 Auflagen. Wiesbaden 1885.

*James Eisenberg, bacteriologische Diagnostik. Leipzig 1885.

*F. A. Kehrer, zur Differentialdiagnose der verschiedenen Spaltpilzarten. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1885, No. 41. Verf. empfiehlt zur Unterscheidung der Spaltpilzarten eine Methode der „chemischen Trennung", das Studium des „Reactionswachsthums". Mageren Gallertböden, z. B. 1—1,5% Agar werden verschiedene chemische Reagentien zugesetzt; es werden darauf Aussaaten von Reinculturen der zu unterscheidenden Bacterien gemacht und Art und Intensität des Wachsthums und Einwirkung auf's Substrat der in

gleichen Medien sich entwickelnden Colonien verglichen. Die Reagentien dürfen nur in kleinen Mengen, etwa 0,25 %, zugesetzt werden, da grössere Dosen mancher Stoffe das Wachsthum vollkommen hemmen. Verf. versuchte bisher den Zusatz verschiedener Kohlehydrate, organischer und anorganischer Alkalisalze und einiger Metallsalze. Es treten höchst bemerkenswerthe constante Wachsthumsunterschiede bei den verschiedenen Arten hervor. [Vergl. auch H. Buchner, dieser Band pag. 493]. Gruber.

*A. Pawlowsky, ein neuer Apparat zur quantitativen Bestimmung der Bacterien der Luft. Berliner klin. Wochenschr. 1885, pag. 330.

*W. Hesse, zur quantitativen Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft. Berliner klin. Wochenschr. 1885, No. 24. Polemik gegen Pawlowsky.

*H. Kümmel, die Contact- und Luftinfection in der Chirurgie. Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 22. Bei der Contactinfection kommen hauptsächlich in Betracht die Hände, die Instrumente, Schwämme, Verbandstoffe, Catgut, Seide. Zur schnellen und sicheren Desinfection derselben müssen sie vor Allem für die gründliche Einwirkung der Antiseptica vorbereitet werden, am Einfachsten durch Behandlung mit warmem Wasser, Seife und Bürste. Unter den Antisepticis bevorzugt der Verf. auf Grund seiner Versuche — bei denen die dem Desinfectionsverfahren unterworfenen Objecte mit Koch'scher Nährgelatine in Berührung gebracht und die etwaige Entwickelung von Organismen in dieser beobachtet wurde — 5%ige Carbolsäure und Chlorwasser, insbesondere zur im Allgemeinen schwierigen Desinfection der Hände. — Die Exspirationsluft ist bacterienfrei [vergl. W. M. Gunning, J. Th. 12, 483]. Die Luft in einem Operationsraume ist nicht völlig bacterienfrei zu machen. Am Besten wirkt Abwaschen der Wände etc. mit Seife und Wasser. Gruber.

*Ernst Scheuerlen, die Entstehung und Erzeugung der Eiterung durch chemische Reizmittel. Archiv f. klin. Chirurgie 32, 500—510. Chemische Reizmittel rufen, wenn Bacterienentwickelung ausgeschlossen wird, nur Entzündung, niemals Eiterung hervor. Der Beweis wurde so geführt, dass die betreffenden Substanzen, sterilisirt, in Capillaren eingeschmolzen, unter sorgfältiger Antisepsis mit Hülfe einer besonderen Hohlnadel unter die Haut von Kaninchen verbracht wurden. Man liess die Röhrchen einheilen und zerdrückte sie dann unter der Haut nach 10—14 Tagen. Gruber.

*Georg Klemperer, über die Beziehungen der Mikroorganismen zur Eiterung. Gekrönte Preisschrift. Zeitschr. f. klin. Med. 10, 158—192. Kaninchen, Meerschweinchen und weissen Mäusen wurden Alkalien, organische und anorganische Säuren, Cantharidin, Ol. Sinapis,

Petroleum, Terpentinöl, Crotonöl, Quecksilber (alles sorgfältig sterilisirt) unter die Haut injicirt. Das Verfahren bei der Injection war verschiedenartig. Das Ziel war stets, den Zutritt von Bacterienkeimen auszuschliessen. In den allermeisten Fällen gelang dies und dann trat niemals Eiterung ein, sondern seröse Entzündung und bei heftigerer Einwirkung Coagulationsnecrose. Mikroorganismen sind die Veranlassung jeder Eiterung. Gruber.

*J. Fodor, über Bacterien im Blute des gesunden Thieres. Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 25. In der Regel finden sich keine Bacterien im Blute gesunder Thiere. Grosse Mengen von Bacterien, bis 200 Millionen, in's Blut kräftiger Thiere eingespritzt, sind binnen 4—8 St. daraus verschwunden. Bei schwachen Thieren dauert es etwas längere Zeit. Gruber.

*Zweifel, gibt es im gesunden lebenden Organismus Fäulnisskeime? Tagebl. der 58. Naturf.-Vers. in Strassburg pag. 308. Nach Verf. erhält man, wenn man feste Gewebsstücke bei Luftabschluss oder frische Organstücke in Wasser bei einer Temperatur von 38—40° aufbewahrt, regelmässig Entwickelung einer, Eiweiss in Kohlensäure und Ammoniak spaltenden Coccenart: Mikrococcus albuminolytes. [Vergl. Hauser, dieser Band pag. 493 und J. Fodor, dieser Band pag. 493]. Gruber.

*Hauser, über das Vorkommen von Mikroorganismen im lebenden Gewebe gesunder Thiere. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. 20, 162—202 [siehe J. Th. 14, 486].

*B. Danilewsky, zur Parasitologie des Blutes. Biol. Centralbl. 5, No. 17, 529—533.

*E. Bumm, menschliches Blutserum als Nährboden für pathogene Mikroorganismen. Deutsche med. Wochenschr. 1885, pag. 910.

*W. Hesse und R. Hesse, über Züchtung der Bacillen des malignen Oedems. Deutsche med. Wochenschr. 1885, pag. 214. Die anaërobiotischen Bacillen lassen sich züchten, wenn man die Organstückchen in Gelatine versenkt.

*C. Roth, neuer Apparat zur Sterilisation von Blutserum. Deutsche med. Wochenschr. 1885, pag. 135.

*Hans Buchner, Beiträge zur Kenntniss des Neapeler Cholerabacillus und einiger demselben nahe stehender Spaltpilze. Archiv f. Hygiene 3, 361—442. Methodisch wichtig, bezüglich der Unterscheidung nahe verwandter Spaltpilzarten.

*Hans Buchner, Reinculturverfahren für den Koch'schen Choleravibrio. [Aus Buchner und Emmerich, die Cholera in Palermo. Münchener med. Wochenschr. 1885, No. 44.] Es gelingt leicht und sicher, den Koch'schen Vibrio (Kommabacillus) aus einem Bacteriengemenge zu cultiviren, auch wenn er sich darin in sehr geringer Zahl befindet, wenn man die Aussaat in sterilisirte Nährlösung vornimmt,

welche einen Zusatz von gekochter und filtrirter Culturflüssigkeit, in der bereits die Vegetation des Kommabacillus abgelaufen ist, enthält. Der Vibrio wird durch seine eigenen Zersetzungsproducte gegenüber anderen Keimen begünstigt, vermehrt sich in überwiegendem Maasse und ist dann leicht (durch Plattenaussaat oder Verdünnung) rein zu züchten. Das Verfahren eignet sich, in passender Weise variirt, vielleicht auch zur Cultur anderer Spaltpilze. Gruber.

*H. Falkenheim, über Sarcine. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **19**, 339—369. Aus sarcinereichem Mageninhalt cultivirte Verf. eine Spaltpilzart, welche auf Gelatine und anderen festen und flüssigen Nährböden in Coccenform, in Heuaufguss dagegen als typische Sarcine wächst. Auf Grund dieses Befundes und ausführlicher Besprechung der Literatur über Sarcine wird die Frage erörtert, ob der Name Sarcine eine Wuchsform oder eine Spaltpilzgattung bezeichne. Gruber.

287. Gustav Hauser, über Fäulnissbacterien und deren Beziehungen zur Septicämie.

*R. Virchow, der Kampf der Zellen und Bacterien. Virchow's Archiv **101**, 1—14.

*J. van Geuns, über die Einwirkung des sogen. „Pasteurisirens" auf die Milch. Archiv f. Hygiene **3**, 464—485. Das „Pasteurisiren", kurz dauerndes Erhitzen der Milch auf 80—90°, verzögert die Milchsäurebildung, vermindert die Zahl der lebensfähigen pflanzlichen Keime (z. B. von 2,5 Mille auf 5000—9000 in 1 Ccm. Milch) verändert den Caseïngehalt der Milch nicht nachweislich. — Hier sei aus der vorzüglich die Praxis interessirenden Abhandlung nur speciell die Vorrichtung beschrieben, die Prof. J. Forster zur Aufbewahrung grösserer Vorräthe sterilisirter Nährsubstrate verwendet. Er füllt sie in sterilisirte Flaschen, die durch doppeltdurchbohrte Kautschukstopfen verschlossen sind, in welchen zwei Glasröhren stecken. Die eine Glasröhre endet unmittelbar unter dem Pfropfen, ist einmal rechtwinkelig gebogen und durch einen Baumwollpfropfen staubdicht verschlossen. Die zweite Röhre reicht bis zum Boden der Flasche, ist ausserhalb 2 Mal, zuerst wagrecht, dann absteigend, rechtwinkelig gebogen, und trägt an ihrem absteigenden Theile einen Kork, auf dem ein weites Glasrohr sitzt. Dieses überragt das Ende der engeren Glasröhre nach unten und wird durch einen Baumwollpfropf geschlossen. Der ganze Apparat wird mit der Nährlösung sterilisirt. Man kann nun jederzeit beliebige Portionen des Nährsubstrates entnehmen, wenn man den Pfropfen aus dem weiten Glasrohre entfernt, die Mündung des zu füllenden Gefässes in das weite Glasrohr bis zur Ausflussmündung des engen einführt und durch die andere Glasröhre Luft in die Vorrathsflasche einbläst. Lässt man dann die Flüssigkeit aus dem Ausflussrohre erst in die Flasche zurücksinken, wenn der Baumwollpfropf in's weite Glasrohr wieder eingesetzt ist, dann wird jede Gefahr der Infection des Vorrathes durch Luftpilze vermieden. Gruber.

*G. Sormanni und E. Brugnatelli, experimentelle Untersuchungen über die Tödtung der Tuberkelbacillen. Ann. un. di med. 1885, pag. 271.

*A. Chauveau, Anwendung der Abschwächung der Virus durch comprimirten Sauerstoff auf die Schutzimpfung des Milzbrandes. Compt. rend. **101**, 45—49; 142—146.

*E. Duclaux, Einfluss des Sonnenlichts auf die Vitalität der Mikrobenkeime. Compt. rend. **100**, 119—121. Die trockenen Sporen von Tyrothrix scaber, welche jahrelang unter Luftzutritt aufbewahrt werden können, ohne an Vitalität einzubüssen, verlieren ihre Keimkraft in einigen Wochen, wenn sie dem directen Sonnenlicht ausgesetzt werden. Verf. macht auf die grosse hygienische Bedeutung einer derartigen Wirkung des Lichtes auf die in der Atmosphäre vorhandenen Keime aufmerksam. Herter.

*E. Duclaux, über die Vitalität der Mikrobenkeime. Compt. rend. **100**, 184—186. D. constatirte an zum Theil von Pasteur herrührendem Material, dass Bierhefe, in gehopfter Würze in Ballons mit ausgezogenem gebogenem Ansatzrohr aufbewahrt, nach 8 Jahren noch lebensfähig war. Von den Tyrothrixarten des Käses waren nach 5jähriger Aufbewahrung in einer Nährlösung in mit Watte verschlossenen Gefässen nur die vorwiegend anaërobischen Formen (T. claviformis und urocephalum) gestorben, die Sporen der aërobischen Formen wurden lebend vorgefunden. Die Mikrococcen sind weniger lebenszähe (in Uebereinstimmung mit Pasteur's Beobachtungen am Bacillus anthracis und dem Mikrococcus der Hühnercholera). In verschlossenen Gefässen, welche 25 Jahre lang aufbewahrt waren, wurden verschiedene Bacillen noch lebend in ihren Nährflüssigkeiten angetroffen, z. B. Sterigmatocystis nigra (van Tieghem), deren Sporen, an der Luft getrocknet, binnen 3 Jahren absterben, ferner Tyrothrix filiformis und tenuis. In schwach alkalischen Flüssigkeiten hielten sich die Keime besser als in sauren; Urin, in welchem sich durch Zersetzung des Harnstoffes eine beträchtliche Alkalescenz entwickelt hatte, war jedoch steril geworden. Herter.

*E. Duclaux, Einfluss des Sonnenlichts auf die Vitalität der Mikrococcen. Compt. rend. **101**, 395—397. Die Mikrococcen, von denen man keine Dauersporen kennt, werden durch das Sonnenlicht leicht zerstört, wie Verf. an sechs verschiedenen pathogenen Coccen nachwies. Junge Culturen in Kalbsbouillon, welche im Allgemeinen 1 Jahr leben, wenn sie im Dunkeln oder im diffusen Licht aufbewahrt werden, wurden im Frühling binnen 40 Tagen getödtet, wenn sie dem directen Sonnenlicht ausgesetzt wurden, im Juli binnen 14 Tagen. Im trockenen Zustand wurden die Coccen binnen wenigen Tagen durch Insolation getödtet. Herter.

*A. Müntz, über einige Oxydations- und Reductionserscheinungen, welche durch die mikroscopischen Organismen des Bodens hervorgebracht werden. Compt. rend. 101, 248—250.

*F. Cohn, über Schimmelpilze als Gährungserreger. Jahresber. d. schles. Gesellsch. f. vaterländ. Cultur zu Breslau 61, 1884; referirt Biol. Centralbl. 5, No. 14, 417—418.

*Cosmas Ingenkamp, die geschichtliche Entwickelung unserer Kenntnisse von Fäulniss und Gährung. Zeitschr. f. klin. Med. 10, 59—108.

288. Eduard Buchner, über den Einfluss des Sauerstoffes auf Gährungen.

289. W. Miller, über Gährungsvorgänge im Verdauungstracte und die dabei betheiligten Spaltpilze.

290. W. de Bary, Beitrag zur Kenntniss der niederen Organismen im Mageninhalte.

291. Max Kuisl, Beiträge zur Kenntniss der Bacterien im normalen Darmtractus.

292. Th. Escherich, die Darmbacterien des Neugeborenen und Säuglings.

*Th. Escherich, bacteriologische Untersuchungen über Frauenmilch. Vorläufige Mittheilung. Fortschr. d. Med. 3, 231—236. Nach Reinigung und Desinfection der Brustwarze mit Sublimat und Alcohol wurde Milch aus der Brust ausgepresst und Proben davon in sterilisirte Capillaren aufgesogen, die sogleich mit Siegellack wieder verschlossen und bei 37° 3 Tage bis mehrere Wochen lang aufbewahrt wurden. Hierauf wurden sie unter geeigneten Vorsichtsmassregeln geöffnet, Proben der Milch auf Fleischwasserpepton-Gelatine und Agar ausgesäet, der Rest mikroscopisch untersucht. Die Milch von 25 gesunden Frauen in allen Stadien der Lactation erwies sich keimfrei. Nur in einer Capillare traten Bacillen auf, die jedenfalls als Verunreinigung aufzufassen waren. Ebenso war die Milch von 5 fiebernden Wöchnerinnen steril, die an Otitis, Syphilis recens und Phthisis litten. Dagegen ist das Vorkommen von gewissen Coccenarten in der Milch fiebernder Wöchnerinnen, deren Erkrankung mit dem Puerperium und der Lactation in Zusammenhang steht, ein sehr häufiger. Es wurde die Milch von 19 solchen Wöchnerinnen untersucht. Sie wurde stets zur Zeit der abendlichen Temperatursteigerung aus beiden Brüsten entnommen. In 16 Fällen trat Bacterienvegetation auf: 11 Mal entwickelte sich eine weisse, die Gelatine rasch verflüssigende Coccenart allein, 4 Mal vermischt mit einer zweiten orangegelb gefärbten; 1 Mal traten schlanke Bacillen auf. Der weisse und der gelbe Coccus zeigen grösste Aehnlichkeit mit dem Staphylococcus pyogenes albus und aureus [Passet, Mikroorganismen der eitrigen Zellgewebsentzündung des Menschen. Fortschr. d. Med. 3, 33] und sind vielleicht damit identisch. Sie wirken, subcutan oder direct in die Blutbahn injicirt, pathogen; säuern die Milch stark unter Gerinnung des Caseïns. Gruber.

*Ch. E. Quinquaud, über die experimentelle Denutrition. Sur la dénutrition expérimentale. Compt. rend. **101**, 1166—1167. Verf. machte vergleichende Untersuchungen über die spontane Zunahme der in Wasser löslichen Substanzen, bei der Digestion von Gewebstheilen, einen Vorgang, welchen er mit den im lebenden Körper vorgehenden Processen in Parallele stellt. Diesen „Denutritionsvorgang" fand er am stärksten in Milz, Niere, Leber, Lunge, diese Organe ergaben in 24 St. bei 15° eine Zunahme des wässerigen Auszugs um 3,12, 3,15, 2,15, 2,18% des Organgewichts, während das Herz 1,0, die Muskeln 1,95, das Gehirn 1,15, die Knochen 0,40% ergaben. Kohlensäure, Blausäure und besonders Sauerstoff begünstigten nach Verf. diese Zersetzung, Wasserstoff und Stickstoff behindern sie, ebenso Chloroform, Aether, Alcohol. Herter.

*Reubold, Bemerkungen über Adipocire. Sitzungsber. d. physik. med. Ges. in Würzburg 1885, No. 4.

293. Ed. Zillner, Studien über Verwesungsvorgänge. I. Zur Kenntniss des Leichenwachses.

294. E. Salkowski, zur Kenntniss der Eiweissfäulniss. III. Ueber die Bildung der nicht hydroxylirten aromatischen Säuren.

Conservirung, Desinfection.

295. Leo Liebermann, Versuche zur Conservirung von Milch, Fleisch und Eiern.

296. P. R. Duggan, einige Versuche über Beziehungen zwischen antiseptischer Wirkung und chemischer Constitution.

297. Gärtner und Plagge, über die desinficirende Wirkung wässeriger Carbolsäurelösungen.

298. Max Wolff, über die Desinfection durch Temperaturerhöhung.

299. Hugo Schulz, die Ameisensäure als Antisepticum.

*Ratimoff, Wirkungswerth der Antiseptica. Journ. Pharm. Chim. [6] **9**, 83; chem. Centralbl. **16**, 310.

*E. Serrant, über das Aseptol (Orthophenolsulfosäure). Sur l'aseptol (acide orthoxyphénylsulfureux). Compt. rend. **100**, 1465—1466, 1544—1546. Die Orthophenolsulfosäure $C_6H_4 . OH . SO_2 . OH$, welche sich in Wasser in jedem Verhältniss löst, bei 8° krystallisirt und bei 130° flüchtig ist, wird vom Verf. als Antisepticum empfohlen. Sie wirkt 3 Mal so stark als Phenol. Urin hält sich mit 1% Orthophenolsulfosäure versetzt über 50 Tage lang unverändert, ebenso thierische Organtheile, Bier. Auch wird die bereits bestehende Fäulniss durch die Substanz unterdrückt, welche für den Menschen fast vollständig unschädlich ist und sich zu therapeutischer Anwendung eignet. Depaire, Bull. acad. de méd. de Belgique, 3. Sér., T. 19, No. 3. Herter.

*F. Weigelin, über das Aseptol. Pharm. Zeitschr. f. Russl. **24**, 177—180; chem. Centralbl. **16**, 335.

*C. Schuler, über die antiseptischen Eigenschaften des Bismuthum subnitricum und einiger anderer Körper. Deutsche Zeitschr. f. Chir. **22**, 553—580.

*A. Mairet, Pilatte und Combemale, Beitrag zum Studium der Antiseptica. Wirkung der Antiseptica auf die höheren Organismen. Quecksilberjodid und Chlorid. Thymol. Phenol, Resorcin. Jod, Silbernitrat. Compt. rend. **100**, 1411—1414, 1547—1549; **101**, 514—516.

*Carlo Pavesi, einige Notizen über das Terpentinöl. Ann. di chim. med. farm. [4] **2**, 268—270. Verf. macht auf die antifermentativen Eigenschaften des Terpentin aufmerksam; es verhindert die Gerinnung der Milch, die Fäulniss von Eiweiss und Leim, die alcoholische Gährung von Zucker, die fermentative Spaltung von Amygdalin und myronsaurem Kalium, die Keimung der Samen. Thierische Theile oder ganze Cadaver werden durch zeitweiliges Eintauchen in Terpentinöl fäulnissunfähig gemacht; an der Luft erhärten sie, weichen aber in Wasser wieder auf.

Herter.

---

282. **R. H. Chittenden und Geo W. Cummins: Die amylolytische Wirkung der Malzdiastase unter verschiedenen Bedingungen quantitativ untersucht**[1]. Unter Gebrauch der Methoden, welche Chittenden und Smith anwandten in ihrer Studie der Speicheldiastase [dieser Band], wurde die Malzdiastase untersucht, hauptsächlich in Beziehung auf ihre Aehnlichkeit mit dem Speichelferment. Für jede Versuchsreihe wurde frisches Malzextract zubereitet (5 Grm. Gerste auf 100 CC. H_2O, filtrirt, genau neutralisirt und auf 500 CC. gebracht), da die Flüssigkeit durch Entwickelung von Schizomycetes schnell säuert. — In Uebereinstimmung mit Kjeldahl [J. Th. **9**, 381] wurde gefunden, dass die amylolytische Wirkung der Malzdiastase nur dann proportional der Menge der einwirkenden Fermentlösung ist, wenn die Lösung sehr verdünnt ist. Durch kohlensaures Natron wird die Fermentwirkung geschwächt, im Verhältnisse wie das Natriumcarbonat vermehrt wird; sogar 0,0005 % Na_2CO_3 verlangsamen die Wirkung etwas. Malzextracte, welche gewissen Quantitäten Speichels in amylolytischer Wirkung gleichkamen, waren für die Wirkung des kohlensauren Natrons weit

---

[1] The amylolytic action of diastase of malt, as modified by various conditions, studied quantitatively. Transactions Connecticut Academy **7**. Aus dem Sheffield Laboratorium des Yale College.

empfänglicher, augenscheinlich wegen der kleineren Menge von Albuminstoffen in dem Malzextracte. 0,025% Na_2CO_3 verursachten eine entschiedene Zerstörung der Diastase binnen 1 St. bei 40° C. Die Wirkung eines bestimmten Procentes jedoch wird durch die Menge der vorhandenen Albuminstoffe modificirt. — Pepton (0,1—1,0%) hat einen direct befördernden Einfluss auf die Wirkung neutraler Lösungen der Diastase. Ferner verursacht die Gegenwart des Peptons und anderer Eiweissstoffe eine Verminderung der verzögernden Wirkung des kohlensauren Natrons; der gebildete alkalinische Proteïdkörper jedoch verursacht eine geringe Verzögerung. — Zusatz zu neutralem Malzextracte (Prüfung mit Lackmus) von verdünnter Säure in solcher Menge, um die vorhandenen Albuminstoffe zu sättigen und doch keine freie Säure zu haben (probirt mit Tropäolin OO nach Danilewsky), verursachte eine Verstärkung der amylolytischen Wirkung; z. B., während 30 CC. neutralen Malzextractes 29,98% Stärke in Zucker verwandelten, verwandelte dieselbe Quantität Malzextract, mit Säure neutralisirt (0,0024% gebundener HCl), unter gleichen Bedingungen 32,19% Stärke [vergl. Kjeldahl l. c.]. In gleicher Weise verstärkt Säurepepton die amylolytische Wirkung; grosse Procente jedoch vermindern die amylolytische Wirkung. Diese beiden Punkte werden durch die folgenden Resultate bewiesen:

Procent Pepton.	Procent gebundener HCl.	Procent verwandelter Stärke.
0,2	0	31,86
0,2	0,0003	31,78
0,2	0,0005	33,17
0,2	0,0010	33,04
0,2	0,0030	32,49
0,2	0,0050	32,68
0,2	0,0080	30,81
0,2	0,0120	26,42

Die zerstörende Wirkung geringer Procente von Säurepepton war nicht gross bei Gegenwart eines Ueberschusses von Pepton, jedoch als das Pepton anfing gesättigt zu werden, da wurde seine Zerstörungskraft verstärkt, und als es gänzlich von Säure gesättigt war, zerstörte eine kleine Menge davon (0,1% Pepton und 0,008% HCl) gänzlich das Ferment in 30 Min. bei 40° C. — Die beschleunigende Wirkung der

Albuminstoffe hängt grösstentheils ab von ihrer Kraft, sich mit Säuren sowohl als Alkali zu verbinden; aber es scheint auch eine directe Stimulation des Fermentes stattzufinden. — Freie Säure [vergl. Falk J. Th. **11**, 445] sogar in sehr geringer Menge behindert die Wirkung der Fermentlösung durch schnelle Zerstörung des Fermentes; sogar 0,0003% freier HCl haben eine verzögernde Wirkung, und 0,001% zerstören das Ferment gänzlich. — Endlich ist es klar, dass Malzdiastase, in den Magen eingenommen, früher oder später gänzlich zerstört werden muss; jedoch im Beginne der Verdauung, bei Abwesenheit von freien Säuren und unter dem beschützenden Einflusse von Albuminstoffe, kann das Ferment eine Zeit lang seine amylolytische Wirkung äussern.

Chittenden.

283. **C. Lintner: Zur Bestimmung der Diastasewirkung**[1]. Das von Kjeldahl erkannte Gesetz von der Proportionalität (1880) seiner Methode zu Grunde legend, verfährt Verf. wie folgt: Als Versuchsflüssigkeit dient verflüssigte Stärke, hergestellt aus 2 Grm. lufttrockener Stärke, 10 CC. $^{1}/_{10}$%iger Salzsäure und 60 CC. Wasser, welche zusammen in verschlossener Flasche 30 Min. in kochendem Wasserbade erhalten, mit 10 CC. $^{1}/_{10}$%iger Natronlauge neutralisirt und auf 100 CC. aufgefüllt wurden. Der zu prüfende Malzauszug wird durch 6stündige Extraction bei gewöhnlicher Temperatur aus 25 Grm. Malz und 500 CC. Wasser erhalten. Man bringt nun in eine Reihe von Reagirröhrchen je 10 CC. der flüssigen Stärke, lässt je 0,1, 0,2, 0,3—1,0 CC. des Malzauszuges zufliessen und 1 St. bei Zimmertemperatur (17° C.) aufeinander wirken. Nach Ablauf dieser Zeit bringt man in jedes Röhrchen 5 CC. Fehling'scher Lösung und setzt die Röhrchen zusammen 10 Min. in ein kochendes Wasserbad und hat dann nachzusehen, in welcher Eprouvette eben alle Fehling'sche Lösung reducirt und nimmt als Mittel die Menge Malzauszug, welche zwischen dem Röhrchen mit vollständig reducirtem Kupfer und der noch schwach blau gefärbten nächsten Röhre liegt. — Gleich 100 ist das Reductionsvermögen von 0,1 CC. eines Extractes gesetzt, der 25 Grm. Malztrockensubstanz in 500 CC. Wasser enthält und unter den angegebenen Bedingungen 5 CC. Fehling'sche Lösung reducirt.

Soxhlet.

---

[1]) Zeitschr. f. d. ges. Brauw. 8, 281.

284. **Th. Escherich: Ueber Sputumferment**[1]. Von Stolnikow (Petersburger med. Wochenschr. 1878, No. 9) ist angegeben worden, dass in sämmtlichen serösen, eitrigen wie gangränösen Sputis, sowie in fast allen faulenden thierischen Substanzen sich ein trypsinähnliches Enzym finde, das Stolnikow für ein in den Geweben präformirtes Product des regressiven Stoffwechsels hält. Diese Angabe steht in Widerspruch zu den Befunden von Kühne, Filehne u. A. Verf. untersuchte deshalb Sputa verschiedener Abstammung auf ihren Enzymgehalt. Die Sputa wurden mit etwa $^1/_4$ ihrer Menge neutralen Glycerins verrieben und nach 24—48 St. filtrirt. Das neutrale klare Extract wurde in Proben im Verhältnisse von 3 zu 8 mit 1,8 %igem Na_2CO_3 oder 0,1 %iger HCl vermischt und möglichst gleich grosse Fibrinflocken zugesetzt. Die Hälfte der alkalischen Proben wurde mit alcoholischer Thymollösung überschichtet, saure und alkalische Proben zur Controle aufgekocht und nach dem Erkalten mit Fibrin versetzt. Alle Gläser standen in einem 38—40° warmen Wasserbade. — Das im Körper so verbreitete Pepsin fand sich nur in serösem bronchitischem Auswurf inconstant und in geringer Menge. Dagegen fand sich ein tryptisch wirkendes Enzym im Auswurf eines Lungengangränkranken (übereinstimmend mit Filehne, Sitzungsber. d. Erlanger med. physiol. Societät 1877), ausnahmslos im Sputum von Phthisikern und in Spuren bei sehr vorgeschrittener Bronchiectasie, in Fällen also, die mit einer raschen umfangreichen Zerstörung des Lungengewebes einher gehen. Die Anwesenheit des tryptischen Enzyms in diesen Fällen wurde auch nach der Wittich-Hüfner'schen Methode constatirt. — Versuche mit Lungengewebe zeigten, dass das Enzym im Gewebe nicht vorgebildet ist, auch nicht im krankhaft veränderten Lungengewebe. Es muss also durch einen spezifischen Zersetzungsvorgang im Caverneninhalt resp. im Sputum entstehen. Gruber.

285. **Julius Wiesner: Ueber das Gummiferment**[2]. Ein neues diastatisches Ferment, welches die Gummi- und Schleimmetamorphose in der Pflanze bedingt. In den Gummiarten, sowie in den in Gummi- und Schleimmetamorphose begriffenen Geweben findet sich ein stärkeumwandelndes, diastatisches

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Med. 37, 196—200. — [2]) Wiener acad. Sitzungsber. 112, I. Juliheft pag. 40—67.

Ferment. Der Nachweis wird geführt, indem die zu prüfende Substanz in gelöstem Zustande mit $^{1}/_{2}$ %igem Stärkekleister gemischt und unter Watteverschluss aufgestellt wird. Eine Controlprobe, bei der $^{1}/_{2}$ %iger Stärkekleister mit so viel Wasser versetzt wird, dass die Färbung und Durchsichtigkeit mit der ersten Probe übereinstimmt, wird unter gleichen Bedingungen gehalten. Die Anwesenheit des diastatischen Fermentes wird an dem Klarwerden der Hauptprobe und an dem negativen Erfolge der Jodreaction auf Stärke erkannt. Ausserdem dienen zum Nachweis die Schönbein'sche Reaction mit Guajactinctur und die C. Reiche'sche Gummireaction [Zeitschr. f. analyt. Chem. **19**, 357], welche nach Verf. nicht dem Gummi als solchem, sondern dem stets beigemengten Fermente zukommt. Sie besteht darin, dass man ein Gemenge von Gummi und Orcin mit conc. Salzsäure kocht, wobei sich die Flüssigkeit roth, dann violett färbt und einen tiefblau gefärbten, in Weingeist löslichen Farbstoff abscheidet. (Malzdiastase so behandelt, liefert eine rothe Flüssigkeit und einen braunen Niederschlag; Pepsin eine rothe Flüssigkeit und einen schmutzig violetten, in Weingeist mit rother Farbe löslichen Niederschlag. 1 Cgrm. Gummi arab. mit einigen Tropfen 4 %igem Phloroglucin und 2 CC. conc. Salzsäure gekocht, liefert eine rothe, dann violette Flüssigkeit und einen dunkeln, mit violetter Farbe in Weingeist löslichen Niederschlag. Diastase und Pepsin liefern eine goldgelbe, dann rothe, endlich braune Flüssigkeit und einen braunen, mit rothbrauner Farbe löslichen Niederschlag. Mit Pyrogallussäure liefern Gummi, Diastase und Pepsin tief zirkonrothe Färbung und braunen Niederschlag.) Die Orcinreaction diente insbesondere zum mikroscopischen Nachweis von Gummi und Gummiferment in den Geweben. Das Gummiferment verwandelt Stärke in Dextrin, ohne dass eine Spur reducirender Substanz entstände. Nach der Annahme des Verf.'s verwandelt es Cellulose in Gummi und Schleim. Gruber.

286. **Em. Bourquelot: Ueber die elective Alcoholgährung**[1]. Durch eine „elective“ Alcoholgährung erklärte Dubrunfaut die Thatsache, dass aus einer gährenden Lösung von Invertzucker die Glucose früher verschwindet, als die Lävulose. Verf. verfolgte die Gährung von Invertzucker,

---

[1]) Sur la fermentation alcoolique elective. Compt. rend. **100**, 1404—1406, 1466—1469; **101**, 68—70, 958—960. Dagegen Maumené, l. c. **100**, 1505—1507; **101**, 695—696 und H. Leplay [l. c. **101**, 479—481]. Letzterer hält die elective Gährung des Invertzuckers im Sinne Dubrunfaut's aufrecht.

sowie die einer Mischung von Maltose und Lävulose. In einer ersten Versuchsreihe bei gewöhnlicher Temperatur enthielt die Lösung je 2 Grm. der beiden Zuckerarten auf 100 Ccm. und wurde durch je 0,5 Grm. Oberhefe in Gährung versetzt. Die Vergährung der verschiedenen Zuckerarten begann zu gleicher Zeit, aber die Lävulose vergährte anfänglich schneller als die Maltose aber langsamer als die Glucose. Nach einer gewissen Zeit indessen erschien das Verhältniss umgekehrt; von der anfänglich sich weniger zersetzenden Zuckerart wurde jetzt mehr gespalten, als von der anfänglich schneller vergährenden. Es handelt sich hier um einen Einfluss der Concentration und des in der Flüssigkeit sich anhäufenden Alcohol. Der Einfluss der Concentration zeigt sich in folgenden Versuchen, in welchen die Gährflüssigkeiten je 0,5, 1,0, 2,0 und 4,0 Grm. Lävulose und Maltose enthielten und nach 11 St. die Mengen der zersetzten Zuckerarten bestimmt wurden.

Gehalt an Lävulose und Maltose in 100 Ccm.	Nach 11 St. zersetzt	
	Lävulose.	Maltose.
0,5 Grm.	151 Mgrm.	118 Mgrm.
1,0 »	260 »	190 »
2,0 »	389 »	197 »
4,0 »	556 »	178 »

Zusatz von 4—5% Alcohol vermindert die „elective" Gährung der Lävulose bei Anwendung gleicher Mengen Lävulose und Maltose. In einer Lösung, in welcher 2 Grm. Maltose, 1 Grm. Lävulose und 4 Grm. Alcohol pro 100 Ccm. enthalten sind, vergährt in der Zeiteinheit mehr Maltose. — Da nun die Vergährung der Zuckerarten im Innern der Hefezellen stattfindet, so wäre es möglich, dass das verschiedene Diffusionsvermögen der Substanzen die Resultate erklärte. Nach Verf. reicht eine solche Erklärung nicht aus. Allerdings dialysirt aus einem je 2%igen Gemenge von Maltose und Lävulose letztere schneller als erstere gegen Wasser, und bei Anwendung von 2%iger Maltose neben 1%iger Lävulose dreht sich dieses Verhältniss um, aber die Anwesenheit von Alcohol, welche die Dialyse verlangsamt, verändert das Verhältniss nicht merklich, und die Erhöhung der Temperatur auf 40°, welche die „Election" bei der Gährung verstärkt, beschleunigt die Dialyse beider Zuckerarten in gleicher Weise. Die Verschiedenheiten in der Vergährung verschiedener Zuckerarten zeigen sich auch, wenn man nicht Gemische, sondern reine gleich concentrirte Lösungen derselben unter gleichen Umständen vergähren lässt. Es handelt sich hier also um Unterschiede in der Gährfähigkeit der Substanzen und es ist incorrect, von einer „electiven" Gährung zu sprechen. Herter.

287. **Gustav Hauser: Ueber Fäulnissbacterien und deren Beziehung zur Septicämie**[1]). Ein Beitrag zur Morphologie der Spaltpilze. Verf. gibt folgendes Resumé: 1) Bacterium termo Ehr. lässt sich nicht als eine einheitliche Bacterienart definiren, indem die demselben nach den Autoren zu-

[1]) F. C. W. Vogel, Leipzig 1885. Mit 15 Tafeln in Lichtdruck. 94 pag.

kommenden Eigenschaften auch andere Bacterienarten, wenigstens in gewissen Stadien der Entwickelung besitzen. 2) Die Arten der Gattung Proteus durchlaufen in ihrer Entwickelung einen weiteren Formenkreis, bei welchen es zur Bildung von coccenähnlichen Körperchen, Kurzstäbchen, Langstäbchen, Fadenformen, Vibrionen, Spirillen, Spirulinen und Spirochäten kommt. 3) Die Mannigfaltigkeit dieses Formenkreises wird durch geeignete Modificationen des Nährsubstrates in hohem Grade beeinflusst, so dass z. B. auf saurem Nährboden nur noch coccenähnliche Individuen und Kurzstäbchen zur Entwickelung gelangen. 4) Durch die Sätze 2 und 3 wird bewiesen, dass es in der That Spaltpilzarten gibt, welche im Sinne der von Zopf aufgestellten Theorie von der Inconstanz der Spaltpilzformen einen weiteren Formenkreis durchlaufen; die von Cohn gegebene systematische Eintheilung der Spaltpilze ist daher unhaltbar. 5) Die Arten der Gattung Proteus geben unter geeigneten Ernährungsbedingungen ein Schwärmstadium ein, in welchem sie befähigt sind, sowohl auf der Oberfläche als auch im Innern erstarrter Nährgelatine rasche Ortsveränderungen vorzunehmen. 6) Die Proteusarten gehören den facultativen Anärobiern unter den Bacterien an. 7) Sämmtliche Arten der Gattung Proteus sind Fäulnisserreger und gehören insbesondere Proteus vulgaris und mirabilis wohl zu den wirksamsten und häufigsten Fäulnissbacterien. 8) Bei der durch die Proteusarten bewirkten Fäulniss wird kein unorganisirtes Ferment erzeugt und ist daher die durch dieselben bedingte faulige Zersetzung der Eiweisskörper lediglich als eine directe Arbeitsleistung der Bacterien selbst aufzufassen. 9) Die Proteusarten erzeugen bei der fauligen Zersetzung thierischer Gewebe ein schweres Gift, von welchem schon geringe Mengen ausreichen, um, in die Blut- oder Lymphbahnen gebracht, kleinere Thiere unter den Erscheinungen der putriden Intoxication zu tödten. 10) In Anbetracht des fast constanten Vorkommens der Proteusarten bei jauchigen Processen aller Art und in Rücksicht darauf, dass dieselben dabei für den thierischen Organismus giftig wirkende Substanzen erzeugen, ist es wahrscheinlich, dass diese Bacterienarten für die Aetiologie der Septicämie (putriden Intoxication) von wesentlicher Bedeutung sind. Andreasch.

288. **Eduard Buchner: Ueber den Einfluss des Sauerstoffes auf Gährungen** [1]. Eine kritische Besprechung der einschlägigen Experimentaluntersuchungen von Pasteur (Études sur la bière, Paris 1876), R. Pedersen (Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, Kopenhagen 1878), Nägeli (Theorie der Gährung, München 1879), Hoppe-Seyler [J. Th. 11, 451] und Fitz [J. Th. 12, 493] führt zu dem Ergebnisse, dass über das Verhalten des Sauerstoffes zu den Spaltpilzgährungen nichts Zuverlässiges bekannt ist. Verf. stellte seine Versuche mit Bacterium Fitz (Glycerinäthylbacterium) und mit dem Glycerinbutyl-

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 380—415.

bacillus an. — Das Bacterium Fitz stellt in Glycerin-Fleischextractlösung gezüchtet, kurze Stäbchen von 1 μ Breite und 1,5 — 2 μ Länge dar. Auf Kartoffelstärke und in Lösung von milchsaurem Kalk werden die Stäbchen bis 7 μ lang. Einmal sah der Verf. Sporenbildung in schwach sauerer Nährgelatine. Jod bringt keine Blaufärbung der Stäbchen und keinen Zerfall in kürzere Glieder hervor. — Der Spaltpilz wird aus ungekochtem Heuaufgusse durch fractionirte Cultur in einer Nährlösung von 5 % Glycerin mit 2 % Fleischextract und unter Zusatz von 5 % Calciumcarbonat reingezüchtet [vergl. Fitz, J. Th. 8, 362 und Hans Buchner, J. Th. 12, 490]. Er vergährt Glycerin zu Aethylalcohol, Fettsäuren, Kohlensäure und Wasserstoff, ferner Rohrzucker, Stärke und milchsaueren Kalk. Auf der Höhe der Gährung zeigt er nur geringe Eigenbewegung. Ein Gehalt der Nährlösung von 20 % Glycerin hindert den Eintritt der Gährung, Zusatz von $2^1/_2$ % Aethylalcohol zu der oben angegebenen Glycerin-Fleischextractlösung stört die Gährung nicht wesentlich; dies geschieht aber, wenn die Lösung nur 0,5 % Fleischextract enthält. — Der Glycerinbutylbacillus, ebenfalls von Fitz im Heuwaschwasser entdeckt, ist schwierig durch das Verdünnungsverfahren von Nägeli [J. Th. 12, 489] rein zu cultiviren, weil er in geringer Menge ausgesäet, auch in den besten Gährmedien sich nur mangelhaft entwickelt. Er zeigt sehr mannigfaltige Involutionsformen. Bei normaler Entwickelung bildet er 0,6 μ breite, 2,5—7 μ lange, häufig gekrümmte Stäbchen, daneben auch lange Fäden. Er zeigt sehr lebhafte Eigenbewegung. Die Sporen bilden sich in der sogen. Stecknadelkopfform. Diese Stecknadelsporen bilden sich nicht mehr bei länger fortgesetzter Cultur in Glycerin-Fleischextractlösung. Jod ruft keine Blaufärbung hervor und macht Gliederung der langen Fäden nicht erkennbar. Dieser Bacillus vergährt Glycerin zu Butylalcohol; ferner Rohrzucker, Stärke, Milchsäure zu Butylalcohol und Buttersäure. Verf. hält ihn für identisch mit dem Clostridium butyricum von Prazmowski (Buttersäurebacillus). — Der (Heupilz) Bacillus subtilis ist verschieden von diesen beiden Arten. Er gehört nicht zu den Gährungserregern, worüber Verf. gegen Vandevelde [J. Th. 14, 488] polemisirt. — Durch Beobachtung des Butylbacillus stellte Verf. fest, dass die Angabe Pasteur's, der Sauerstoff hemme die Eigenbewegung der Spaltpilze, nicht richtig ist. Der Sauerstoff äusserte nicht die geringste Wirkung auf die Beweglichkeit des frag-

lichen Bacillus. — Die Versuche über den Einfluss des Sauerstoffes auf die Gährung wurden mit Bacterium Fitz vorgenommen. Nach vielen Vorversuchen wurde folgende Versuchsanordnung gewählt. — Zwei Kolben von 500 Ccm. wurden mit Wattepfröpfen verschlossen, in denen je zwei rechtwinkelig gebogene Glasröhren steckten. Die eine endete kurz unter dem Pfropf, während die andere bis an den Boden des Gefässes reichte. Das kürzere Glasrohr enthielt eine lange Baumwolle-Schlackenwollschichte. Das lange Rohr war an seinem äusseren Ende mit einer Wattekappe zugebunden. Beide Kolben wurden dann sterilisirt und hinterher mit doppeltdurchbohrten Korkstopfen verschlossen, indem sie durchschnitten und über den Wattepfropfen in den Hals der Kolben eingedrückt wurden. Durch Siegellack und Wachs wurde der Verschluss luftdicht gemacht. — Drei dickwandige Flaschen wurden mit je 200 Ccm. Gährflüssigkeit zu 5% Glycerin, 0,5% Fleischextract nebst 2 Grm. Calciumcarbonat beschickt, mit Wattepfropfen verschlossen, in welchen ein rechtwinkelig gebogenes, bis auf den Boden der Flasche reichendes, am oberen Ende in eine feine Spitze ausgezogenes Glasrohr steckte. Ueber das spitze Ende war ein Kautschukschlauch geschoben und darüber eine Wattekappe gebunden. — Zwei in gleicher Weise armirte Flaschen waren mit destillirtem Wasser beschickt. — Alle wurden im Dampftopfe bei 115° sterilisirt. — Nachdem Alles sterilisirt und erkaltet war, wurden die 500 Ccm. Kolben zunächst mit dem destillirten, sterilisirten Wasser gefüllt, indem man die Wattekappen entfernte, das spitze Ende des Glasrohres der Wasserflasche in die Mündung des langen Rohres des Kolbens einschob, beide Rohre durch den Kautschukschlauch luftdicht verband und nun durch Saugen am kurzen Rohre das Wasser in den Kolben überführte. — War so die Luft verdrängt, dann leitete man durch das kurze Rohr unter Druck in die eine Flasche Sauerstoff, in die andere Wasserstoff und trieb so das Wasser wieder vollständig aus den Kolben aus. — In die nunmehr mit Sauerstoff resp. Wasserstoff gefüllten Kolben brachte man in genau derselben Weise, wie früher das Wasser, die sterilisirten Nährlösungen. — Hierauf wurden den äusseren Enden der langen Rohre Glasröhrchen angesetzt, die lange Watteschichten enthielten. — Die Kolben, in denen die Nährlösungen 3,5 Cm. hohe Schichten bildeten, kamen in einen auf 37° erwärmten Brütofen und wurden zugleich durch einen Schüttelapparat alle 10 Sec. in lebhaftes Schwanken versetzt. Nun wurde durch das lange Glasrohr Sauerstoff resp. Wasserstoff in kräftigem Strome 3 St. lang in die Kolben eingeleitet und so die Nährlösungen mit den Gasen gesättigt. — Sauerstoff und Wasserstoff waren sorgfältig gereinigt; der erstere durch Natronkalk und Chlorcalcium, der letztere (aus reinstem Zinn und reiner Salzsäure bereitet) durch Wasser, schwefelsaures Silber und Chlorcalcium. — Eine dritte Flasche von 500 Ccm. Inhalt mit 200 Ccm. der Gährmischung beschickt und sterilisirt, stand ruhig im Brütofen. — Nach Unterbrechung des Gasstromes wurden alle drei Kolben mit einer 24 St. alten Reincultur von Bacterium Fitz inficirt. Die Cultur befand sich in einem Fläschchen, das genau so adjustirt war wie

die oben beschriebenen Flaschen mit Wasser- und Nährlösung. Genau in derselben Weise, wie oben die Ueberführung der Flüssigkeiten, wurde die Infection der beiden Kolben vorgenommen. Die dritte Flasche wurde durch Eingiessen des Restes der Cultur inficirt. — Alle drei Versuchskolben wurden dann in den Brutkasten zurückversetzt und die Zuleitung der Gase wieder in Gang gesetzt. An das Ende der kurzen Röhren der beiden ersten Kolben wurden Absorptionsapparate zur Aufsammlung der neugebildeten Kohlensäure angesetzt. — Während der 29stündigen Versuchszeit wurde der Schüttelapparat 5 Mal je 15 Min. lang in Gang gesetzt. —

Die Flüssigkeit im Kolben A (Sauerstoffeinleitung) zeigte sich bei Beendigung des Versuches viel stärker getrübt als die in B (Wasserstoffzuleitung) und in C (ruhiges Stehen). Die Reaction war in A und B neutral, in C schwach säuerlich. Der Geruch war in allen drei Proben derselbe, für die Glycerinäthylgährung charakteristische. — Es wurde nun erstens untersucht, wieviel Glycerin in jedem Falle vergohren worden war. Sämmtliche Glycerinbestimmungen, sowohl in dem sterilisirten Nährsubstrate, als in den drei Culturen, wurden nach der Methode von Clausnitzer [Zeitschr. f. analyt. Chemie **20**, 58] vorgenommen. Controlversuche hatten ihre Brauchbarkeit erwiesen. Bei der Berechnung der ursprünglich vorhandenen Glycerinmengen wurde auch der Glyceringehalt der Infectionsflüssigkeit berücksichtigt. Bei der Gährung war auch eine sehr kleine Menge Trimethylenglycol entstanden [Freund, J. Th. **11**, 440], die im Glycerin mitgewogen wurde. Das Resultat der Bestimmungen geht aus der folgenden Tabelle hervor:

	Vor der Gährung Glycerin aschefrei.	Nach der Gährung Glycerin aschefrei.	Vergohrenes Glycerin absolut.	Vergohrenes Glycerin in %.
A (Sauerstoff) .	8,424	6,522	1,902	22,6
B (Wasserstoff) .	8,549	7,317	1,232	14,4
C (Controle) . .	8,601	7,220	1,381	16,1

Wird die Menge des in A vergohrenen Glycerins gleich 100 gesetzt, dann verhalten sich dazu die vergohrenen Mengen in B und C wie 64,8 und 72,6. — Bestimmung der Pilzvermehrung. Sowohl in der Infectionsflüssigkeit als in den Culturen A, B und C wurde die Zahl der vorhandenen Spaltpilze bestimmt. Zu dem Ende wurde eine gemessene Menge der Flüssigkeiten (3 Cmm.) in 9 Ccm. sterilisirtem

Wasser vertheilt und 3 Cmm. dieser Verdünnung in verflüssigte, sterilisirte Nährgelatine gebracht. Diese enthielt somit 1/3000 der ursprünglich entnommenen Pilzmenge. Sie wurde in sterilisirte Erlenmeyer'sche Kolben ausgegossen. Nach 5—8 Tagen zählte man die darin aufgesprossten Colonien (Modification des Koch'schen Plattenculturverfahrens). Aus der Zahl dieser Colonien, der Grösse der Verdünnung und dem Volumen der betreffenden Gährflüssigkeiten wurde die Gesammtzahl der Spaltpilze berechnet.

	Colonien in der Gelatine-cultur.	Verdünnungs-zahl.	Spaltpilze in 1 Cmm.	Zahl der Spaltpilze am Anfang (Aussaat).	Zahl der Spaltpilze am Schlusse (Ernte).
				Mill.	Mill.
Inficirflüssigkeit	48	2766 (1)	43,000	—	—
	43	2833 (2)	—	—	—
	49	2700 (3)	—	—	—
A (Sauerstoff) .	408	2666 (1)	755,000	727	145,000
	91	2833 (2)	—	—	—
	334	2833 (3)	—	—	—
B (Wasserstoff)	29	2833 (1)	91,000	877	19,000
	35	2766 (2)	—	—	—
	34	2733 (3)	—	—	—
C (Controle) . .	48	2800 (1)	223,000	903	45,000
	110	2800 (2)	—	—	—
	83	2733 (3)	—	—	—

Bei Gelegenheit dieser Zählungen wurde zugleich die Reinheit der Culturen festgestellt, indem nur gleichartige Colonien aufsprossten. Bezüglich der Vermehrung ergibt sich, dass in 29 St. in A 7—8 Generationen, in B 4—5 Generationen, in C 5—6 Generationen entstanden waren. Die Zahl der durchschnittlich thätigen Pilze ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Pilzmengen am Anfang und am Ende. Wird diese Zahl in A = 100 gesetzt, dann beträgt sie in B 13,5, in C 31,2. — Kohlensäurebestimmung. Die Kohlensäurebildung betrug in A 0,6682 Grm., in B 0,3925 Grm. Die CO_2 ist theils wirklich neugebildet aus den organischen Substanzen, der weitaus grösste Theil wurde aber aus dem Calciumcarbonat durch Fettsäuren ausgetrieben. Die

Menge in A verhält sich zu der in B wie 100 : 58,7. — Die folgende Tabelle gibt einen Gesammtüberblick über die Resultate:

	Mittlere Pilzzahl.	Vergohrenes Glycerin.	Kohlendioxyd.
A (Sauerstoff) . . .	100	100	100
B (Wasserstoff) . . .	13,5	64,8	58,7
C (Controle)	31,2	72,6	—

1) Die Vermehrung des Bacterium Fitz wird durch die Anwesenheit freien Sauerstoffes ganz wesentlich begünstigt. — 2) Bei gleich grosser Aussaat wird in der nämlichen Zeit mehr Glycerin vergohren, wenn Sauerstoff vorhanden ist, als ohne denselben. — 3) Die Bildung von Kohlensäure, welche das Maass für sämmtliche Oxydationsvorgänge abgibt, bleibt im Verhältniss zum vergohrenen Glycerin annähernd gleich gross, wird Sauerstoff oder Wasserstoff zugeleitet [? siehe oben bezüglich der Quellen der Kohlensäure, Ref.]. — 4) Die Gährthätigkeit, berechnet auf den einzelnen Pilz, ist bei Anwesenheit freien Sauerstoffes geringer als bei Abwesenheit desselben. Dies stimmt mit dem Befunde R. Pedersen's bei untergähriger Bierhefe überein. Da Nägeli (l. c.) fand, dass Sprosshefe bei Ausschluss der Vermehrung unter Einwirkung des Sauerstoffes intensivere Gährthätigkeit entfaltet, weist Verf. auf die Möglichkeit hin, dass ein Antagonismus zwischen den Intensitäten des Wachsthums und der Gährthätigkeit bestehe. Gruber.

289. **W. Miller: Ueber Gährungsvorgänge im Verdauungstracte und die dabei betheiligten Spaltpilze**[1]. M. hat im Laufe seiner Untersuchungen im Ganzen 25 verschiedene Arten von Spaltpilzen aus der Mundhöhle isolirt. Im Maximum fand er 11 Arten gleichzeitig in der Mundhöhle, neben Leptothrix buccalis, Spirochaete dentium und Vibrio buccalis, die er nicht zu cultiviren vermochte. Unter den 25 Arten waren 12 Coccen, 13 Bacterien und Bacillen. Zwölf dieser Arten konnten in den Darmentleerungen, 8 im Magen wieder aufgefunden werden. — Die Annahme, dass die vegetativen Formen der Bacterien den Magen, seines Säuregehaltes wegen, nicht lebend passiren könnten [siehe B. Bienstock J. Th. **14**, 492], ist nach den Versuchen des Verf.'s

[1]) Deutsche med. Wochenschr. 1885, pag. 843.

unhaltbar. Es scheint, dass jeder Spaltpilz unter gewissen Umständen den Magen ungeschädigt passiren kann. Die Passage durch den Magen erfolgt oft sehr rasch; der Mageninhalt reagirt nicht immer sauer; die Einbettung in die Nahrung schützt die Bacterien vor der Säurewirkung. Nach Verf.'s Versuchen können sämmtliche von ihm aus der Mundhöhle isolirte Spaltpilzarten, zu Anfang der Mahlzeit verschluckt, den Magen lebend durchwandern. — Zahlreiche Bacterien des Verdauungstractes rufen Milchsäuregährung hervor; seltener wurde die Bildung von Essigsäure, Buttersäure u. s. w. beobachtet. Sechs von den 25 Arten bilden bei der Gährung bedeutende Mengen von Kohlensäure und Wasserstoff. Die Mehrzahl derselben peptonisirt, eine viel geringere Zahl übt diastatische Wirkung aus. — Die Milchsäuregährung kann im Magen anhalten, bis der Salzsäuregehalt des Mageninhalts 1,6 ‰ erreicht. Abnorme Magengährungen sind leichter durch Salicylsäure als durch Salzsäure zu beseitigen. Gruber.

290. **W. de Bary: Beitrag zur Kenntniss der niederen Organismen im Mageninhalte**[1]. Verf. stellte seine Untersuchungen theils an Erbrochenem, theils an mittelst der Magenpumpe entleertem Mageninhalte verschiedener Magenleidender und einiger anderer Patienten an. Die Untersuchung geschah mikroscopisch, mit und ohne Färbung, und durch Cultur. Als Nährmedien dienten: dunkel weingelbe Lösung von Liebig'schem Fleischextract, 8—10 %ige Traubenzuckerlösung mit Fleischextract, saures Milchserum, Milch, Gelatine mit Fleischextract und Traubenzucker, Fleischextract, Stärkekleister und Combinationen dieser Substanzen. Die Reaction wurde schwach sauer, neutral und alkalisch genommen. Die Temperatur war entweder die des Zimmers (bis 20°) oder 30—35° im Wärmekasten. Ein grosser Theil der Beobachtungen wurde im Hängetropfen in der feuchten Kammer gemacht, zum Theil bei erhöhter, constanter Temperatur. Hierzu diente ein doppelwandiger Wasserkasten, in dem das ganze Mikroscop Platz findet. Der Kasten ist oben offen, hat vorn ein Glasfenster und zu beiden Seiten Thüren, um bequem auf dem Objecttische hantiren zu können. Beim Gebrauche wird der Kasten mit einem Deckel geschlossen, aus welchem nur der Tubus und die Mikrometerschraube hervorragen. Die Heizung geschieht durch eine, mit Hülfe eines Reichert'schen

[1]) Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmak. **20**, 243—270.

Regulators genau eingestellte Gasflamme. — Verf. fand bei Untersuchung in 17 Fällen folgende pflanzliche Organismen: Sarcina ventriculi, Fadenpilze (Oïdium lactis, Mucormycelien, unbestimmte Formen), Sprosspilze (kugelige, längliche, Chalaraformen, sämmtlich nicht gährungserregend), Leptothrix buccalis, Bac. amylobacter und eine bisher unbekannte Bacterienform, Bac. geniculatus. Die kleinsten Stäbe sind 4—5 μ lang, 0,5—0,6 μ breit, meist zu zickzackförmigen Stäbchenreihen vereinigt. Sie zeigen kurz nach der Keimung Eigenbewegung, bilden später verworrene Geflechte, die an der Oberfläche der Nährlösung glatte Häute darstellen, die nach der Sporenbildung untersinken. Die Sporen werden endogen gebildet, sind etwa 1 μ lang, etwas bauchig-cylindrisch. Bei der Keimung streckt sich die Spore einfach in die Länge. Die Sporenmembran reisst quer, ihre Stücke sitzen dem Stäbchen als Kappen auf. — Bei Wachsthum auf Gelatine wird diese verflüssigt. Verf. lässt es unentschieden, ob die neue Form eine Species oder nur eine Varietät des sehr ähnlichen Bac. subtilis sei. — Bac. geniculatus wird in seinem vegetativen Zustande bereits durch 0,2 % Salzsäure getödtet. Wenn er trotzdem aus saurem Mageninhalte in einigen Fällen gezüchtet werden konnte, so kann dies entweder daran liegen, dass seine Sporen vorhanden waren, oder dass er aus Darminhalt stammt, der in einigen Fällen dem Erbrochenen beigemengt war, oder dass er in gewissen Gegenden des Magens oder in Speisetheilen vor den Angriffen der Säure geschützt war. Er ist ein ziemlich häufiger Befund im Magen, aber jedenfalls für die Vorgänge in demselben ohne Bedeutung. — Im Originale sind die einzelnen Fälle und die Bacterienbefunde bei denselben genau beschrieben. — Reichhaltige Literaturangaben. Gruber.

291. **Max Kuisl: Beiträge zur Kenntniss der Bacterien im normalen Darmtractus**[1]. Verf. wendet sich zunächst gegen die Behauptung B. Bienstock's [J. Th. **14**, 492], dass die normalen Fäces nur Bacillen enthalten könnten, da nur die Dauerform der Bacillen, die Spore, die Einwirkung des Magensaftes zu überstehen vermöge. Diese Behauptung ist nicht stichhaltig, weil Bacterien in's Darmrohr nicht allein vom Munde, sondern auch von Lunge und Blut aus gelangen können und weil ferner der Mageninhalt durchaus nicht immer Säure in, zur Tödtung der vegetativen Formen der Bacterien, genügender

[1]) Inaug.-Dissert. München 1885 u. Aerztl. Intelligenzbl. 1885, No. 36 u. 37.

Menge enthält. — Bei einen Monat lang fortgesetzter Untersuchung der normalen Fäces zweier vollkommen gesunder Personen zeigten sich in gefärbten mikroscopischen Präparaten bei beiden Personen fast regelmässig „Kommaformen" und Spiralformen. Bei der einen Person betrug die Zahl der Spiralformen etwa $^1/_6$ aller in den Präparaten sichtbaren Bacterien. Bei ausschliesslicher Ernährung mit Fleisch und Eiern stieg die Zahl der Spiralformen beträchtlich (Verhältniss 1 : 3), bei vorwiegendem Genuss von Amylaceen verschwanden sie ganz oder theilweise aus den Fäces. — Wenn Bienstock als Beweis, dass nur Bacillen in den normalen Fäces vorkommen, anführt, dass andere Spaltpilze in seinen Culturen nicht gewachsen seien, so ist auch dies nicht stichhaltig, weil durch ungünstige Umstände geschwächte Pilze sehr häufig bei der Gelatineplattencultur nicht zum Wachsthum gelangen und weil gewisse Arten, z. B. Clostridium butyricum auch in vollster Lebenskraft den besten Nährmedien entnommen, auf Gelatine überhaupt nicht zur Entwickelung kommen. — Der grösste Theil der Bacterien der Fäces befindet sich in sehr geschwächtem Zustande. Wurde Fäces in sterilisirtem Wasser vertheilt und von diesen Suspensionen Mengen, welche laut Zählung 5000—20,000 Bacterien enthielten, in Agar ausgesäet, so entwickelten sich bei 37 ° C. günstigsten Falls 50 Colonien. Bei trägem Stuhlgang entwickelten sich weniger Colonien als bei raschem oder bei Diarrhoë; der längere Aufenthalt in den untersten Darmpartien scheint demnach ungünstig auf die Bacterien einzuwirken. — Verf. hatte Gelegenheit, den Verdauungstract von sechs Selbstmördern, zum Theil wenige Stunden nach dem Tode zu untersuchen. In vier Fällen konnte mikroscopisch im Inhalte des Cöcums und im Anfangstheile des Colon ascendens eine Spiralform aufgefunden werden, welche der Zahl nach in drei Fällen etwa $^2/_5$—$^1/_8$ aller vorhandenen Bacterien ausmachte. Die Dicke der Fäden beträgt etwa 0,2 μ, die Höhe eines Schraubenumganges ca. 3,8 μ, die Zahl der Umgänge meist zwei, öfter aber auch vier und darüber. — Aus dem Darminhalte des einen Selbstmörders konnte ein Vibrio reingezüchtet werden, welcher mit dem von Finkler-Prior in Fällen von Cholera nostras gezüchteten „Kommabacillus" identisch zu sein scheint. Das Plattenculturverfahren mit Fleischwasserpeptongelatine schlug bei diesem Untersuchungsobjecte vollkommen fehl. Es entwickelte sich aus dem ausgesäeten Darminhalte keine einzige Colonie. Ein günstigeres Resultat lieferte die Verdünnungs-

methode [J. Th. 12, 489], mit deren Hülfe eine Reihe von Arten isolirt werden konnte. Auch auf diese Weise wurde keine Spiralform zur Entwickelung gebracht. — Auf Vorschlag H. Buchner's, unter dessen Leitung Verf. arbeitete, versuchte er nun die Cultur der Spiralformen unter Zusatz chemischer Mittel zum Nährmedium, die ihre Entwickelung begünstigen. Ein solches, relativ gegenüber anderen Bacterien begünstigendes Mittel ist, wie Buchner fand, für den Koch'schen Vibrio der Cholera der Zusatz von Kaliseife. Er bewährte sich auch hier. In Fleischextractpeptonlösung mit 1-, 2-, 3-, 4 %iger Kaliseife wurde Cöcuminhalt ausgesäet. An der Oberfläche der 1-, 2- und 3%igen Lösung entwickelten sich längs der Gefässwand Vegetationen, die Vibrionen und Kurzstäbchen enthielten. Mit Hülfe der Verdünnungsmethode wurden die Vibrionen nunmehr rein gezüchtet und erwiesen sich in allen wesentlichen Stücken identisch mit den Finkler-Prior'schen. — Auf Grund der Beobachtungen Koch's [J. Th. 11, 471], dass die Entwickelung von Milzbrandbacillen durch 0,1 %ige Kaliseife behindert werde, gilt neuerdings Kaliseife als Desinficiens. Dem gegenüber theilt Verf. mit, dass der Typhusbacillus noch bei 2 %, der Koch'sche Vibrio sogar noch bei 5 %igem Kaliseifenzusatz in Fleischwasserpeptonlösung bestens gedeiht. Die Fäulniss des Fleisches wird nicht verhindert, auch wenn das Fleisch in 10 %ige Kaliseifenlösung gelegt wird. Kaliseife ist demnach durchaus kein Antisepticum. Gruber.

292. **Th. Escherich: Die Darmbacterien des Neugebornen und Säuglings**[1]). Das Untersuchungsmaterial wurde dadurch gewonnen, dass nach sorgfältiger Desinfection der Analöffnung eine sterilisirte Bleiröhre eingeführt wurde. Entweder erfolgte dann spontan Stuhl oder es fand sich wenigstens im Lumen der Röhre eine genügende Kothmenge. Kleine Partikelchen desselben wurden dann mit Hülfe der Koch'schen Plattenculturmethode weiter untersucht. — Das Meconium zweier während der Geburt verstorbener normaler Kinder erwies sich als keimfrei. Bereits 4—7 St. nach der Geburt, in anderen Fällen 12—18 St. darnach, zeigen sich die ersten Bacterienansiedler, die entweder mit der schon bei den ersten Athemzügen in den Darmcanal eindringenden atmosphärischen Luft oder per anum dahin gelangen. Nach 24 St. schon findet sich im Meconium reichliche Entwickelung

[1]) Fortschr. d. Med. 3, No. 16 u. 17, pag. 515—523 u. 547—555.

zahlreicher Bacterienarten. Besonders häufig finden sich 1) „Köpfchenbacterien", 4—7 μ lange sporenbildende, feine Stäbchen; 2) ein grosser, 1—4 μ dicker sporenbildender Bacillus, der bald einzeln, bald zu Winkelstäbchen oder Fäden vereinigt auftritt. Durch das Plattenverfahren konnte er nicht rein cultivirt werden. Dagegen wurde durch die Verdünnungsmethode und durch Kochen der besäeten Nährlösung ein bis auf die etwas geringeren Dimensionen übereinstimmender Bacillus gefunden, der wohl identisch mit Bac. subtilis ist. 3) Zeigt sich sehr regelmässig ein Gelatine verflüssigender, für Kaninchen und Meerschweinchen unschädlicher Kettencoccus. — Sobald das Kind Muttermilch erhalten hat, verändert sich der Bacterienbefund im Kothe vollständig in kurzer Zeit. An Stelle des bunten Artengemisches tritt beinahe ausschliesslich eine einzige Art: schlanke, 1—5 μ lange, 0,3—0,4 μ dicke, manchmal leicht gekrümmte Stäbchen, welche in hängenden Tropfen geringe Eigenbeweglichkeit zeigen, deren Colonien auf Gelatineplatten, in der Tiefe gelbe gekörnte Scheiben (Kugeln?) bilden; auf der Oberfläche weisse seitliche Ausbreitung zeigen und bald homogen gekörnt, bald eigenthümlich sternförmig, faltig oder ringförmig gezeichnet sind. Milch bringen sie langsam unter Säurebildung zur Gerinnung; in Traubenzuckerlösungen zeigen sie deutliches Gährvermögen. — Sporen und Fadenbildung wurde nicht beobachtet. — Neben dieser, fast in Reincultur auftretender Art, die Verf. Bact. coli commune nennt, findet sich constant, aber in sehr geringer Zahl, eine zweite, welche in allen Stücken mit dem von Hüppe [J. Th. **14**, 500] beschriebenen Milchsäurebacillus übereinstimmt, mit Ausnahme des Umstandes, dass sie in Milchzucker-hältigem Nährboden auch bei Sauerstoffmangel zu vegetiren vermag und dabei Anlass zur Gasentwickelung (Kohlensäure und Wasserstoff) gibt. Sie wird Bact. lactis aërogenes genannt. — Beide Arten sind sehr genügsam bezüglich der Stickstoffquelle (weinsaures Ammon), besitzen geringes Spaltungsvermögen für Eiweisskörper, verflüssigen die Gelatine nicht. Sie wachsen üppig auf Kartoffeln. Aus Zuckern bilden sie Säuren und besitzen pathogene Eigenschaften, welche denen des Emmerich'schen Neapeler Cholerabacillus [Archiv f. Hygiene **8**] ähnlich sind. — Die beiden Arten wachsen auf Fleischwasserpeptongelatine, in Bouillon, Fleischextractlösung und Peptonsalzlösung nur aërobiotisch, dagegen in sterilisirter Milch oder 3 %igen Milchzuckerlösungen auch bei Luftabschluss. Das von Bact. aërogenes

entwickelte Gas besteht aus Kohlensäure und Wasserstoff im Verhältnisse von 1:2,23 resp. 1:2,65. — Ausser diesen beiden Arten fanden sich im Milchkothe noch vereinzelt und inconstant mehrere Bacillenarten, mehrere Coccenarten, eine Art von Tedradencoccen, ein Sprosspilz und ein Schimmelpilz. — In den obersten Darmpartien überwiegt Bact. lactis aërogenes, in den untersten Dünndarmpartien dagegen bereits das Bact. coli commune. Es findet also eine Umkehrung der Mengenverhältnisse statt. Das Bact. aërogenes überwiegt, solange Milchzucker im Darme vorhanden ist, später wird es von dem viel genügsameren Bact. coli c. verdrängt, welches sich auch im Meconium und im Kothe des Erwachsenen findet. Gruber.

293. **Eduard Zillner: Studien über Verwesungsvorgänge**[1]. I. Zur Kenntniss des Leichenwachses. Verf. unterzog eine von der Donau an's Ufer gespülte Fettwachsleiche von seltener Schönheit einer eingehenden Untersuchung. Der ganze Stamm und die mit ihm verbundenen Extremitäten, das rechte Bein und der linke Oberschenkel bilden eine harte, beim Anschlagen tönende Masse, von stearinartiger Consistenz und der Farbe ungelöschten Kalkes, so dass der Körper, bei im Allgemeinen erhaltenen äusseren Formen, wie aus Stein gehauen aussieht. Auf die nähere Beschreibung des anatomischen und mikroscopischen Befundes sei hier nur verwiesen. Der chemischen Untersuchung wurden frei in der Bauchhöhle liegendes Fett, Knochen und Haut unterzogen. — Von 86 Grm. der in der Bauchhöhle gefundenen Fettmassen waren 83 in Aether löslich und blieben als bräunliche krystallinische Masse beim Verdunsten des Aethers zurück. Die Masse wurde mit Bleioxyd behandelt. — Die Waschwasser vom Bleipflaster wurden durch H_2S entbleit und eingedampft, der schmierige Rückstand mit 90%igem Alcohol extrahirt, filtrirt, eingedampft, abermals mit Wasser aufgenommen. Der braune, lackähnliche Rückstand davon löst $Cu(OH)_2$, gibt mit P_2O_5 erhitzt Aeroleïngeruch, enthält also Spuren von Glycerin, aber in quantitativ nicht bestimmbarer Menge. — Das Bleipflaster wurde mit Aether durch 35 St. extrahirt, die ätherische Lösung mit HCl entbleit, der Aether verdampft, der 11,8 Grm. wiegende Rückstand mit 90%igem Alcohol digerirt dann kalt gestellt, die alcoholische Lösung von den wiederholten Ausscheidungen fester Fettsäuren abgesaugt, im Vacuum eingedickt, mit NH_3 und Wasser gelöst, mit $BaCl_2$ gefällt. Der Barytniederschlag wird wiederholt aus heissem Alcohol umkrystallisirt und auf diese Weise schliesslich eine sehr geringe Menge (ca. 10 Mgrm.) ölsaurer Baryt erhalten. — Das mit Aether extrahirte Pflaster wird durch Kochen mit HCl

[1]) Viertelj. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätsw. N. F. 42. Mit 3 Tafeln.

zerlegt. Zur Beschleunigung der Zersetzung wurde das chlorbleihaltige zwischen dem am Boden der Schale liegenden Pflaster und der oben auf schwimmenden Fettsäurenschichte befindliche Wasser mehrmals durch eine Hebervorrichtung abgesaugt und durch heisses, HCl-haltiges Wasser ersetzt. Es wurden 28,2645 Grm. bleifreie Fettsäure von hellbräunlicher Farbe, 51,4° Schmelzpunkt und 47,5° Erstarrungspunkt erhalten. Es wurde nun versucht durch fractionirte Fällung mit essigsaurer Magnesia und durch Destillation mit gespanntem Wasserdampf die Säuren zu trennen und zu reinigen. Da dies nicht gelang, wurde die ganze Masse neuerdings verpflastert, mit Aether extrahirt u. s. w. Die schliesslich erhaltene alcoholische Lösung der freien Fettsäuren wurde abermals mit concentrirter alcoholischer Lösung von essigsaurer Magnesia fractionirt gefällt. Von den erhaltenen acht Fettsäurefractionen zeigt die erste 56,5° Schmelzpunkt und 54° Erstarrungspunkt, die sechste, siebente und achte 60° Schmelzpunkt und 56—56,5° Erstarrungspunkt. Diese drei letzten Fractionen vereinigt, zeigen nach 5tägigem Trocknen bei 80—90° 59° Schmelzpunkt und 55,5° Erstarrungspunkt, nach weiterem 1tägigem Trocknen bei 100—110° 58,5° Schmelzpunkt, 54,5° Erstarrungspunkt. Die Elementaranalyse ergab als Zusammensetzung dieser Masse: 73,90% C, 12,37% H, 13,73% O. — Der in Aether unlösliche Theil der ursprünglichen Masse war dunkelgrün, bröckelig. Durch heisses Wasser liess sich eine leimähnliche, nicht krystallisirende Substanz extrahiren. Ebenso erhielt man durch HCl und KOH dunkelbraune resp. rothbraune Extracte. Es ist weder Eiweiss noch Gallenfarbstoff nachweisbar. Der in Wasser unlösliche Theil enthielt Mg, Ca, H_3PO_4 und CO_2. — Aus 24,6 Grm. Knochen (3 Keilbeine) wurden 4,65 Grm. Fett durch Aether extrahirt und wie das Fett aus der Bauchhöhle weiter verarbeitet. Es konnte kein Glycerin und nur sehr wenig ölsaurer Baryt gefunden werden. Die letzte Fraction von Fettsäure durch essigsaure Magnesia zeigte eine Schmelzstrecke von 65—69° und bestand aus 72,90—73,24% C, 11,40 bis 12,37% H, 14,45—15,70% O. — Durch Kochen von entfetteten und von entkalkten Knochen mit Wasser wurde keine Spur von Leim erhalten. — Von anorganischen Bestandtheilen fanden sich 29,46% CaO, 0,36% MgO, 21,94% P_2O_5, 3,03% CO_2. Im normalen Knochen verhält sich CaO : P_2O_5 : CO_2 = 10 : 3 : 1; bei den Knochen dieser Leiche wie 7,66 : 2,2 : 1. Die Knochen sind also reicher an $CaCO_3$ offenbar durch Ablagerung desselben aus dem Wasser. — Aus ca. 45 Grm. Haut vom Rücken waren 37,448 Grm. in Aether löslich. Die braungelbliche Fettmasse wurde verpflastert (sehr geringe Glycerinmenge), das Pflaster durch 8 Tage mit Aether extrahirt. Der Rückstand der Aetherlösung (53—61° Schmelzstrecke, 54° Erstarrungspunkt) wird mit Kalilauge verseift. Aus der Seifenlösung lassen sich durch Schütteln mit Aether keine Alcohole und Cholesterin ausziehen. Die Seifenlösung wurde hierauf wieder mit HCl zerlegt, die Fettsäuren durch essigsaure Magnesia in 11 Fractionen geschieden. Die ersten 10 Fractionen sind nahezu farblos. Die erste Fraction zeigt 56° Schmelzpunkt, 54° Erstarrungspunkt. Die 11. (der Rest) ist kaffeebraun, schmilzt bei 69° und ergab bei der Analyse C 74,03—74,06%, H 11,74—11,84%, O 14,25—14,10%. — Der in

Aether lösliche Theil des Bleipflasters in der oben angegebenen Weise verarbeitet, liefert 0,0948 Grm. reinen ölsaueren Baryt. — Der in Aether unlösliche Theil der Haut, der noch seine Gestaltung behauptet, wird mit HCl erwärmt, nunmehr lassen sich noch 9,53 Grm. Fettsäuren durch Aether extrahiren, die also als Seifen in der Haut enthalten waren. Bei diesen Manipulationen zerfällt die Haut zu einer leicht zerreiblichen bröckligen Masse. Aus dem Fettsäurengemenge werden 0,1085 Grm. ölsaurer Baryt gewonnen. Die Fettsäuren aus dem in Aether unlöslichen Bleipflaster schmelzen bei 69—70,5°, Erstarrungspunkt 65°. Durch Fractioniren werden nur niedriger schmelzende Fractionen erhalten (47—52° Schmelzpunkt), auch der Rest schmilzt von 35—47° und erstarrt von 45° an. Nach Auspressen zwischen Filtrirpapier schmilzt die Masse von 42—51° und erstarrt von 48° an. C 73,4—73,64%, H 9,52 bis 10,82%, O 15,78—16,84%. — In der salzsaueren Lösung der Basen aus den Seifen werden Ca und Mg, sowie Spuren von K und Na gefunden. —

Beim Ueberblick der Resultate macht Verf. vor Allem auf die beträchtliche Gewichtsabnahme des Cadavers aufmerksam. Der ganze Stamm mit den Extremitäten wog schätzungsweise 5—6 Kgrm. Ausser dem Fettwachs sind nur die Knochen und das derbere Bindegewebe, das faserige und elastische, vorhanden. Blut, Drüsengewebe und Muskeln sind vollkommen geschwunden. Ihre Räume sind theils geschlossen durch das Zusammensinken der Weichtheile, theils mit Fettsäurekrystallen angefüllt. Bezüglich des Ursprunges des Adipocire macht Verf. auf die Wanderung des Fettes aufmerksam, die nach seinen Erfahrungen vielleicht eine regelmässige Leichenerscheinung, sicher ein constanter Vorgang bei der Mumification, Räucherung und Fettwachsbildung ist. So fand Verf. bei einer in Mumification befindlichen Leiche 50 Grm. freies Fett im rechten Brustfellsacke, 70 Grm. im kleinen Becken, Maschka fand freies Fett auf Leber und Milz einer seit 7 Monaten beerdigten Frau. Bei den Leichen vom Ringtheaterbrande fand Verf. freies Fett im Herzbeutel; ebenso bei einem 2½ Jahre in einem extrauterinen Fruchtsacke getragenen Kinde in der Pleuralflüssigkeit. — Bei der Adipocireleiche fand sich ebenfalls im Herzbeutel und in der Bauchhöhle (in dieser mehr als 100 Grm.) freie Fettsubstanz. — Wie Fetttranssudation, so findet in der Leiche auch Fettimbibition statt und Verf. ist geneigt die Adipocirebildung auf diesen Vorgang zurückzuführen. Das Neutralfett wird dann unter den Bedingungen der Adipocirebildung in Glycerin und Fettsäuren zerlegt, das Glycerin und die flüssige Oelsäure werden fortgespült, nur die festen Säuren bleiben, zum Theil verseift zurück. Dafür, dass das Leichenwachs durch postmortale Fettwanderung

und nicht durch Neubildung aus den Eiweisssubstanzen entstanden ist, spricht die im Wesentlichen gleiche Beschaffenheit desselben in der Haut, im Knochen und in der Bauchhöhle. Da es nur in solchen Organen zur Leichenwachsbildung kommen kann, welche festes bindegewebiges Gefüge haben und fest an ihre Unterlage angeheftet sind, erklärt es sich, warum man die Leber, Milz, Niere niemals in Adipocire verwandelt sieht, was bei der Hypothese seiner Entstehung aus Eiweiss schwer verständlich ist. — Dem Einwande der gegen seine (im Wesentlichen mit der von E. Hofmann, E. Ludwig und Ermann übereinstimmende) Ansicht aus der grossen Masse des Adipocires erhoben werden könnte, begegnet Verf. durch den Hinweis, dass nur fette Leichen die Leichenwachsmetamorphose eingehen, dass beträchtliche Mengen Wasser in den Leichen angespeichert sind, dass das Leichenwachs sehr voluminös sei, vermöge der Krystallisation der Fettsäuren. — Als Bedingungen der Adipocirebildung bezeichnet Verf. die ausreichende Durchfeuchtung und das Geschütztsein der Leichen von Schmarotzern, besonders Larven und Nematoden. Nach seiner Ansicht stammt das Leichenwachs lediglich von schon vor dem Tode vorhandenem Fett. — Zum Schlusse theilt Verf. ein Protocoll von Prof. E. Hofmann über den zeitlichen Verlauf der Veränderung einer in strömendem Wasser liegenden Kindesleiche mit. Siehe das Original. Die Stadien der Leichenwachsbildung sind: 1) Wanderung der wässerigen Körperbestandtheile (Blutimbibition und Transsudation 1. Woche bis 1. Monat). 2) Hinfälligkeit der Oberhautgebilde dann des Coriums, in Folge dessen Ausblutung (1.—2. Monat). 3) Zerfall der Muskel- und Drüsenparenchyme und der organischen Grundlage der Knochen, mechanische Entfernung der Zerfallsproducte (3.—12. Monat). 4) Wanderung der Neutralfette (4.—6. Monat). 5) Zersetzung der Neutralfette, mechanische Entfernung der flüssigen Spaltproducte (Glycerin und Oelsäure), Krystallisation, zum Theil Verseifung der festen Fettsäuren, Umwandlung des Blutfarbstoffes in krystallisirte Pigmente (4.—12. Monat und darüber). Gruber.

294. **E. Salkowski: Zur Kenntniss der Eiweissfäulniss** [1]. III. Ueber die Bildung der nicht hydroxylirten aromatischen Säuren. Verf. gibt zunächst Ergänzungen zu früheren Mittheilungen,

[1]) Zeitschr. f. physiol. Chemie 9, 491—510; ref. Berliner Berichte 19, Referatb. 310.

betreffend die Bildung von Phenylessigsäure und Phenylpropionsäure bei der Fäulniss von Eiweiss auf Grund von gemeinschaftlich mit H. Salkowski ausgeführten Untersuchungen [J. Th. **9**, 226; **10**, 130; **14**, 504]. Bezüglich der Abscheidung dieser mit den Wasserdämpfen flüchtigen Säuren gibt Verf. Erläuterungen zu dem in Zeitschr. f. physiol. Chemie **9**, 10 und 492 tabellarisch dargestellten Gange. Aus den Untersuchungen von H. Salkowski [Berliner Ber. **18**, 323] über das Verhalten von Gemischen der bei den erwähnten Homologen der Benzoësäure ist zu entnehmen, dass, wo in früheren Untersuchungen der beiden Autoren nur die eine Säure gefunden wurde, die andere nicht ausgeschlossen war. Die Trennung nach dem von Liebig bei den fetten Säuren angewandten Verfahren ist, wie H. Salkowski feststellte, zwar ausführbar, aber umständlich und nicht quantitativ. Verf. hat nun neue Fäulnissversuche angestellt und die quantitative Bestimmung der beiden Säuren auf Grund ihres Verhaltens im Thierkörper [J. Th. **9**, 177] ausgeführt. Da die Phenylessigsäure zu Phenacetursäure, die Phenylpropionsäure dagegen zu Hippursäure verwandelt im Harn erscheint, so fütterte er Kaninchen mit den erhaltenen Säuregemischen (nach Ueberführung in Natronsalz) und untersuchte den Harn der nächsten 4 Tage. Der Harn wurde in absolutem Alcohol aufgefangen, eingedampft, der Rückstand mit Alcohol aufgenommen, die Auszüge bei gelinder Temperatur verdunstet und in Wasser gelöst. Ein gemessener Theil der wässrigen Lösung wurde mit Salzsäure und einigen Tropfen Alcohol versetzt und mit Aether ausgeschüttelt, das Extract eingedampft und nach Zusatz von etwas Alcohol auf 80 ° warmen Natronkalk getropft, der dann zur Stickstoffbestimmung diente [1]). Der so bestimmte Stickstoff, welcher der Hippursäure und Phenacetursäure angehörte, wurde auf Hippursäure berechnet. Aus einem anderen Theil der Lösung wurde die Phenacetursäure dargestellt, indem derselbe mit

---

[1]) Bei Anwendung des Kjeldahl'schen Verfahrens bemerkte Verf., dass Hippursäure durch Erhitzen mit Schwefelsäure, Phosphorsäureanhydrid und Kaliumpermanganat einigermassen schwierig zersetzt wird. — Ein Controlversuch an einem Kaninchen, welches, wie die Versuchsthiere, mit Kartoffeln gefüttert wurde, ergab in 3 Tagen eine Stickstoffausscheidung in dem Aetherextract, entsprechend 0,189 Grm. Hippursäure, nach Verf. hauptsächlich von Harnstoff herrührend. Eine Correctur wurde an den Versuchswerthen nicht vorgenommen.

Salzsäure versetzt, die nach einigen Tagen ausgeschiedene Hippursäure abfiltrirt, die salzsaure Mutterlauge mit Aether erschöpft und das eingedampfte Aetherextract zur Krystallisation gebracht wurde. Die Phenacetursäure schied sich, neben Resten von Hippursäurenadeln, in rhombischen Tafeln mit abgerundeten Winkeln ab, welche, aus Wasser unter Zusatz von Thierkohle umkrystallisirt, gewogen wurden. Die bei der Fäulniss von Fibrin in vier Versuchen während 9—26 Tagen gebildeten Säuren lieferten eine 1,56—1,78 % des zersetzten Eiweisses entsprechende Menge Hippursäure, die in einem 4tägigen Versuch gebildeten lieferten 1,35 %, und die in einem 38tägigen gebildeten Säuren 1,17 %. In einem Versuche mit Fleisch wurde nach 11tägiger Fäulniss eine 2,23 %ige des zersetzten Eiweisses entsprechende Menge Hippursäure erhalten, bei 12tägiger Fäulniss von Pankreaspepton 1,17 %. Die Phenacetursäure wurde in dem 4tägigen Fibrinversuch vermisst; in den übrigen Fibrinversuchen wurden wechselnde Mengen erhalten, bis ca. 1/13 der in obiger Weise berechneten Hippursäure, in dem Fleischversuch ca. 1/9, in dem Peptonversuch etwas weniger als 1/4. Demnach liefert die Fäulniss der Albuminstoffe in der Regel hauptsächlich Phenylpropionsäure, mit wechselnden Mengen Phenylessigsäure. Bei sehr langer Dauer der Fäulniss kann letztere überwiegen (nach drei Versuchen mit Serumalbumin), bei sehr kurzer Dauer vielleicht fehlen. — Bei einem Fäulnissversuche mit 20 Grm. Tyrosin hatte Verf. 1,2 Grm. Phenylpropionsäure erhalten, Baumann hatte bei einem ähnlichen Versuch ein negatives Resultat bekommen, und Verf. hat bei Wiederholung seines Versuches nicht wieder Phenylpropionsäure nachweisen können. Verf. hält daran fest, dass auch aus reinem Tyrosin nicht hydroxylirte Säuren bei der Fäulniss unter Umständen erhalten werden können, schreibt aber diesem Körper nur noch eine untergeordnete Bedeutung für die Bildung der Hippursäure des Harns zu; er betrachtet jetzt, in Annäherung an die Anschauungen anderer Autoren [vergl. Schotten, J. Th. **13**, 205], die α-Amidophenylpropionsäure als Hauptquelle der Hippursäure.

Herter.

295. **Leo Liebermann: Versuche zur Conservirung von Milch, Fleisch und Eiern**[1]). L. hat zunächst das von Barff empfohlene Boroglycerid

1) Körgandoràgs èrtesitö 1885.

geprüft. Die Darstellung desselben beschreibt L. in der Weise, dass 92 Gewichtstheile Glycerin mit 62 Gewichtstheilen Borsäure zusammengeschmolzen und dann noch so oft umgeschmolzen werden bis eine, nach dem Erkalten homogene, glasartige, gelbliche, in Wasser leicht lösliche, geruch- und geschmacklose Masse resultirt. Die Versuche mit dieser Substanz haben Folgendes ergeben: Es genügen 6 Grm. Boroglycerid, um 1 Liter Milch im September bei 22° C. in bedecktem Gefäss 7 Tage lang zu conserviren (vor Gerinnung zu schützen). Die Wirkung beginnt schon bei einem Gehalt der Milch von 0,4%, erstreckt sich aber dann nur auf etwa 5 Tage. — Ende Mai, bei einer Temperatur von 24—25° C. waren 0,3% Boroglycerid genügend, um Milch in bedecktem Gefäss 3 Tage, und 1% nöthig, um sie 5 Tage zu conserviren, d. h. um zu bewirken, dass sie beim Erhitzen nicht gerinne. Unversetzte Milch (Controlmilch) gerann schon nach 2 Tagen von selbst. — Versuche mit Fleisch: Im September bei 22° C. Fleisch mit einer wässerigen Lösung von ½% Boroglycerid übergossen, jedoch so, dass das Fleisch nur benetzt werde, zeigt nach 5 Tagen etwas Schimmel, ohne Fäulniss, ebenso verhält sich etwa die 3fache Menge Boroglycerid. Fleisch ohne Boroglycerid ist am 3. Tag in voller stinkender Fäulniss. — Ende Mai bei 24—25° C. ½—1% Boroglycerid conserviren 3 Tage lang. Unversetztes Fleisch ist nach 1 Tag in voller stinkender Fäulniss. Mit einem Gemenge von Borax und Borsäure wurden auch Versuche gemacht, welche die eminent conservirende Wirkung constatiren. Fleisch mit einer 1%igen Lösung dieses Gemisches übergossen, begann erst am 7. Tage unangenehm zu riechen, während anderes schon am 4. Tage in voller Fäulniss war. — Eier in 1%iger Lösung erwiesen sich nach 18 Tagen völlig frisch; Eier in reinem Wasser waren schon nach 7 Tagen faul. Eigelb und Eiweiss ohne Schale waren mit 0,1 Grm. des Salzes versetzt, nach 18 Tagen in offenem Gefäss noch völlig frisch und geruchlos, während unversetztes Eigelb und Eiweiss nach 5 Tagen faul und schimmelig waren. — Milch in geschlossenem Gefäss mit 0,1% Salz gerann beim Erhitzen erst nach 10 Tagen. Milch mit 0,2% Salzgemenge gerann beim Erhitzen noch nicht in 14 Tagen. In offenen Gefässen geronnen versetzte und unversetzte Milch fast gleich schnell. — Nicht uninteressant waren die Ergebnisse derjenigen Versuche, die Verf. nach der Methode von Richard Jones anstellte, bei welcher das noch lebende Thier mit dem Conservirungsmittel in der Weise imprägnirt wird, dass man in die Venen des Thieres Salicylsäure oder Borsäure, oder ein Gemisch von beiden injicirt und es der Herzthätigkeit überlässt, diese Stoffe im Organismus zu verbreiten. — Ist dies geschehen, so wird das Thier geschlachtet und entweder zerlegt oder in Ganzem transportirt. In letzterem Falle ist es aber nach Jones rathsam, die Eingeweide zu entfernen und die Bauchhöhle mit Gelatine auszufüllen. — L. hat diese Methode 2 Mal im Sommer und Herbst versucht. Versuch I am 21. August. Ein Schaf wurde auf einen Tisch gebracht, festgehalten und die Halsvene (V. jugularis) freigelegt, und in dieselbe ein Trocar gestochen. Nach Entfernung des Stachels liess man durch die in der Vene verbliebenen

Canüle etwa 100 Ccm. Blut abfliessen, verband sie dann mit einem Kautschukschlauch, welcher am anderen Ende zu einem Gefäss führte, welches eine auf 40° C. erwärmte Lösung von 47 Grm. Borsäure und 7 Grm. Salicylsäure in 500 Ccm. Wasser enthielt. Durch entsprechendes Heben dieses Gefässes liess man die Lösung in die Vene gelangen. Hierauf wurde das Thier durch Lufteinblasen in die Vene getödtet und nach dem Abschneiden des Kopfes zerlegt. Die ganze Operation bis zum Verenden währte 1/4 St. Zwei Extremitäten wurden ohne Haut (Fell), andere zwei mit Fell bedeckt auf den Boden gehängt. Am 19. Tage waren noch sämmtliche Stücke unverändert frisch; am 21. Tage zeigten sich an denjenigen Stellen der mit Fell bedeckten Extremitäten, wo Knochen freilagen, Zeichen von Fäulniss. Die andern, bei denen dies nicht der Fall war, waren unverändert und trockneten schliesslich ein. — Versuch II am 11. October. Es wurden zwei Stück Schafe verwendet; das eine auf die soeben geschilderte Weise präparirt, das andere zur Controle ohne Weiteres getödtet und zerlegt. — Es wurden wieder die Extremitäten verwendet und in einem warmen Stalle aufgehängt: Nach 5 Tagen waren diejenigen des nicht präparirten Schafes in voller, stinkender Fäulniss, die anderen waren bis auf jene Stücke, wo Knochen bloss lagen, unverändert und trockneten schliesslich aus ohne Zeichen von Verwesung. Bestreicht man die blossliegenden Knochen mit Vaselin, so werden auch diese vor Fäulniss geschützt. — Es ist merkwürdig, wie wenig conservirende Substanz bei diesem Verfahren nöthig zu sein scheint. L. hat gleich nachdem die Thiere getödtet waren Fleischproben untersucht, ohne auch nur eine Spur von Borsäure finden zu können. Salicylsäure war gerade noch nachzuweisen.

L. Liebermann.

296. T. R. Duggan: Einige Versuche über Beziehungen zwischen antiseptischer Wirkung und chemischer Constitution [1].

Verf. suchte diejenigen Quantitäten verschiedener Körper zu ermitteln, welche einer gekochten Peptonlösung gleiche Widerstandsfähigkeit gegen die Entwickelung von zugesetztem Bacillus subtilis verliehen. — Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Körper, deren antiseptische Wirkung mit annähernder Genauigkeit bestimmt wurde, und der nöthigen Quantitäten, um eine gleiche Widerstandsfähigkeit hervorzubringen, in Theilen pro 10,000 der Lösung:

Oxybenzoësäuren, $C_6H_4(COOH)(OH)$.

Salicylsäure (1 : 2)	4
Oxybenzoësäure (1 : 3)	6
Paraoxybenzoësäure (1 : 4)	8

[1]) Some experiments on the relation of antiseptic power to chemical constitution. Amer. Chem. Journ. 7, 62. Aus dem Laboratorium der Tolms Hopkins Universität.

Phenole, $C_6H_5(OH)_x$.

Phenol $C_6H_5(OH)$	20
Pyrocatechin $C_6H_4(OH)_2$ (1 : 2)	20
Resorcin $C_6H_4(OH)_2$ (1 : 3)	25
Hydrochinon $C_6H_4(OH)_2$ (1 : 4)	30
Pyrogallol $C_6H_3(OH)_3$	15

Alcohole, $\dot{R}CH_2(OH)$.

Methylalcohol $CH_3(OH)$	300
Aethylalcohol $C_2H_5(OH)$	500
Propylalcohol $C_3H_7(OH)$ normal	200

Die ersten beiden Classen der obigen Tabelle scheinen zu beweisen, dass die Ortho-Verbindungen am stärksten antiseptisch sind und die Para-Verbindungen am schwächsten, aber eine grössere Anzahl Substanzen müsste geprüft werden, ehe dieser Schluss als allgemein betrachtet werden könnte. — Die keimtödtende Kraft von Ameisensäure, Essigsäure und Propionsäure wurde auch geprüft, indem die Sporen des Bacillus subtilis 2 St. lang ihren Wirkungen ausgesetzt wurden. Die nöthige Menge, um sie zu zerstören, war 7 %ige Ameisensäure, 9 %ige Essigsäure und 12 %ige Propionsäure, woraus gesehen wird, dass ihre keimtödtende Kraft beinahe im umgekehrten Verhältnisse zu ihrer Acidität ist, d. h. zu der Quantität einer Base, welche sie sättigen können. Chittenden.

297. **Gärtner und Plagge: Ueber die desinficirende Wirkung wässeriger Carbolsäurelösungen**[1]. Die Verff. haben auf Anregung Rob. Koch's die Einwirkung von 1 %-, 2 %-, 3 %iger Carbolsäurelösung und 1 ‰ Sublimatlösung auf folgende, bei den Wundinfectionen in Betracht kommende Bacterienarten untersucht: Rosenbach's Eitercoccen: weisser Traubencoccus, gelber Traubencoccus, Kettencoccus; Mikrococcus Tetragenus Gaffky's; Becker's Coccus der Osteomyelitis; Kettencoccus des Erysipels von Fehleisen; Kettencoccus eines Puerperalfieberfalles; ein bei einer Meningitis gefundener „Mikroorganismus“; Rotzbacillen v. Löffler und Schütz; Milzbrandbacillen; Löffler's Diphtheriebacillen. Ausserdem wurde noch der Bacillus des Abdominaltyphus und zur Prüfung der Methode Mikrococcus prodigiosus herangezogen. Die Versuchsanordnung war folgende: Die

[1]) Archiv f. klin. Chirurgie 32, 403—413.

betreffende Art wurde in neutraler, sterilisirter Rinderbouillon 24—72 St. in Erlenmeyer'schen Kölbchen bei Bruttemperatur gezüchtet. 1 Ccm. dieser an Bacterien überreichen Culturen wurde dann zu 49 Ccm. der betreffenden Carbolsäure oder Sublimatlösung zugefügt, durch Schütteln gemischt. Nach 8, 15, 30, 45, 60 Sec., nach 3 und 5 Min. wurde ein Tropfen der Mischung in 10 Ccm. Nährgelatine gebracht und in bekannter Weise eine Plattencultur angelegt. Die nicht getödteten Keime entwickelten sich zu Colonien. Controlversuche, bei denen der Nährgelatine zuerst ein Tropfen der Desinfectionsflüssigkeit und dann ein Tropfen der im Verhältnisse von 1 : 49 verdünnten Reincultur zugesetzt wurde, verschafften Sicherheit, dass das Ausbleiben des Wachsthums auf den Versuchsplatten nicht etwa lediglich einer Entwickelungshemmung der Bacterien durch den nicht zu vermeidenden Zusatz des einen Tropfens Desinfectionsflüssigkeit zur Nährgelatine verursacht sei. Nur bei den Versuchen mit Sublimat ereignete es sich, dass auch auf den Controlplatten bisweilen das Wachsthum ausblieb. Dann wurde aus dem ersten Controlröhrchen vor dem Ausgiessen auf die Platte ein Tropfen in ein zweites Gelatineröhrchen übertragen und auch damit eine Plattencultur angelegt. Hier, wo das Sublimat nur mehr in einer Verdünnung von 1 : 40 Mill. vorhanden war, trat in den Controlversuchen regelmässig Bacterienentwickelung ein. Aus den Versuchsröhrchen mussten in diesen Fällen in gleicher Weise Verdünnungen gemacht werden. Die Versuche ergaben, dass bei der gewählten, für die Entfaltung der Wirksamkeit des Desinfectionsmittels überaus günstigen Versuchsanordnung 1 %ige Carbolsäure nicht ausreichte; 2 %ige Carbolsäure genügte nicht in zwei Fällen (gegenüber Osteomyelitiscoccen und dem Organismus der Meningitis bei 30 Sec. Wirkungsdauer); 1 %iges Sublimat versagte bei 60 Sec. langer Einwirkung gegenüber dem Meningitisorganismus; 3 %ige Carbolsäure tödtete sämmtliche untersuchte Organismen binnen 8 Sec. — Bei einer weniger günstigen Anordnung, bei welcher sterile Seidenfäden in traubencoccenhaltigen Eiter gelegt, dann getrocknet und in die betreffenden Desinfectionsflüssigkeiten verbracht wurden, ergab sich, dass die Desinfection in 2 %iger und 3 %iger Carbolsäure und 1 ‰ Sublimat nach 5 Min. langer Einwirkung gelungen war. Nach 1 Min. lebten noch viele Keime; in 1 %ige Carbolsäure auch noch nach 5 Min. — Die 3 %ige Carbolsäure bewährte sich auch bei 20 Sec. langer Einwirkung gegenüber Mikrococcus prodigiosus, Streptococcus pyogenes und Staphylo-

coccus aureus, welche auf dem Pelz von Meerschweinchen eingetrocknet waren. Ebenso tödtete 3 %ige Carbolsäure und 1‰ Sublimat binnen 15 Min. alle Keime, welche sich an unsterilisirten Seidenfäden befanden. Näheres über diese Versuche, sowie über Desinfection von glatten Instrumenten, über den Pilzgehalt gewaschener Handtücher, Dinge, die für die Wundbehandlung von Wichtigkeit sind, im Original. Die Verff. schliessen aus ihren Versuchen, dass 3 %ige Carbolsäure gegenüber den Organismen der Wundinfectionskrankheiten ein sicheres, rasch wirkendes Desinfectionsmittel ist. Gruber.

298. **Max Wolff: Ueber die Desinfection durch Temperaturerhöhung**[1]. Diese Versuche wurden vorwaltend in Absicht auf die Praxis angestellt. Zur Erzeugung trockener Hitze diente der Raetke'sche und der Schimmel'sche Desinfectionsapparat, zur Desinfection mit heissem Wasserdampf ebenfalls der transportable Apparat von Schimmel & Comp. in Chemnitz und der transportable Apparat von Bacon in Berlin. Die Resultate stimmen mit denen von Koch und Wolffhügel [J. Th. **11**, 474] resp. von Koch, Gaffky und Löffler [J. Th. **11**, 475] überein. Trockene Hitze von 90—120° C. tödtete bei 2stündiger Einwirkung sporenfreie Mikroorganismen (Micrococcus prodigiosus, Bierhefe, Sarcine, Milzbrandbacillen). Milzbrandsporen, frei der Hitze ausgesetzt, erlagen einer 3stündigen Erhitzung auf 150°. Dagegen gelang ihre Tödtung nicht, wenn sie, in grössere Objecte eingehüllt, sich 4½ St. lang in dem auf 140° erhitzten Apparate befanden. — Die Versuche mit heissem Wasserdampf, bei denen die combinirte Einwirkung von Wasserdampf und heisser Luft, die Einwirkung von Wasserdampf allein auf trockene und auf durchnässte Objecte versucht wurde, ergaben für den Schimmel'schen, wie für den Bacon'schen Apparat im Wesentlichen übereinstimmend, dass trockene Objecte durch einstündige Einwirkung von 100 gradigem Wasserdampf sicher sterilisirt werden, dass bei nassen Objecten sicherer Erfolg erst durch doppelt so lange Einwirkung zu erzielen ist. 15—20 Min. lange Desinfection mit heissem Wasserdampf genügt bei grösseren Objecten nicht. Die verwendeten Infectionsstoffe waren Milzbrandsporen, bei vielen Versuchen auch Vaccine und Cholerabacterien. — Für viele Fälle ist der Bacon'sche Desinfectionsapparat dem Schimmel'schen vorzuziehen, da bei ersterem der Dampferzeuger ein integrirender Theil des Apparates ist. Gruber.

---

[1]) Virchow's Archiv **102**, 81—148.

299. **Hugo Schulz: Die Ameisensäure als Antisepticum**[1]). Versuche, bei denen Fibrinflocken oder Schweinepankreasstückchen in Wasser mit Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Oxalsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Aepfelsäure, Citronensäure versetzt wurden; ferner solche, bei denen Zuckerlösungen mit Hefe Zusätze dieser Säuren in wechselnden Mengen erhielten, ergaben, dass so hohe Concentrationen dieser Säuren erforderlich sind, um den Eintritt der Fäulniss resp. der Alcoholgährung zu verhindern, dass sie als Conservirungsmittel keine Verwendung finden können. Dagegen glaubt Verf., dass die Ameisensäure als solches verwendet werden könnte, da sie schon in viel geringerer Concentration in dem erwähnten Sinne wirksam ist. Verschimmelung von Brodbrei wurde durch 1,0—0,25 % verhindert, die Fäulniss von Blut durch 1 %, von Pankreas durch 0,5 %, von Fibrin durch 0,25 %. Buchholtz'sche Nährlösung blieb bei Zusatz von 0,25 % durch 6 Monate klar und unverändert; Gelatine gerieth nicht in Fäulniss, wenn sie mit 0,25 % der Säure versetzt war. Die Gährung des Rohrzuckers wurde durch 0,05 %ige Ameisensäure gehemmt.

Gruber.

[1]) Deutsche med. Wochenschr. 1885, No. 24.

Sachregister.

Autorenregister.

